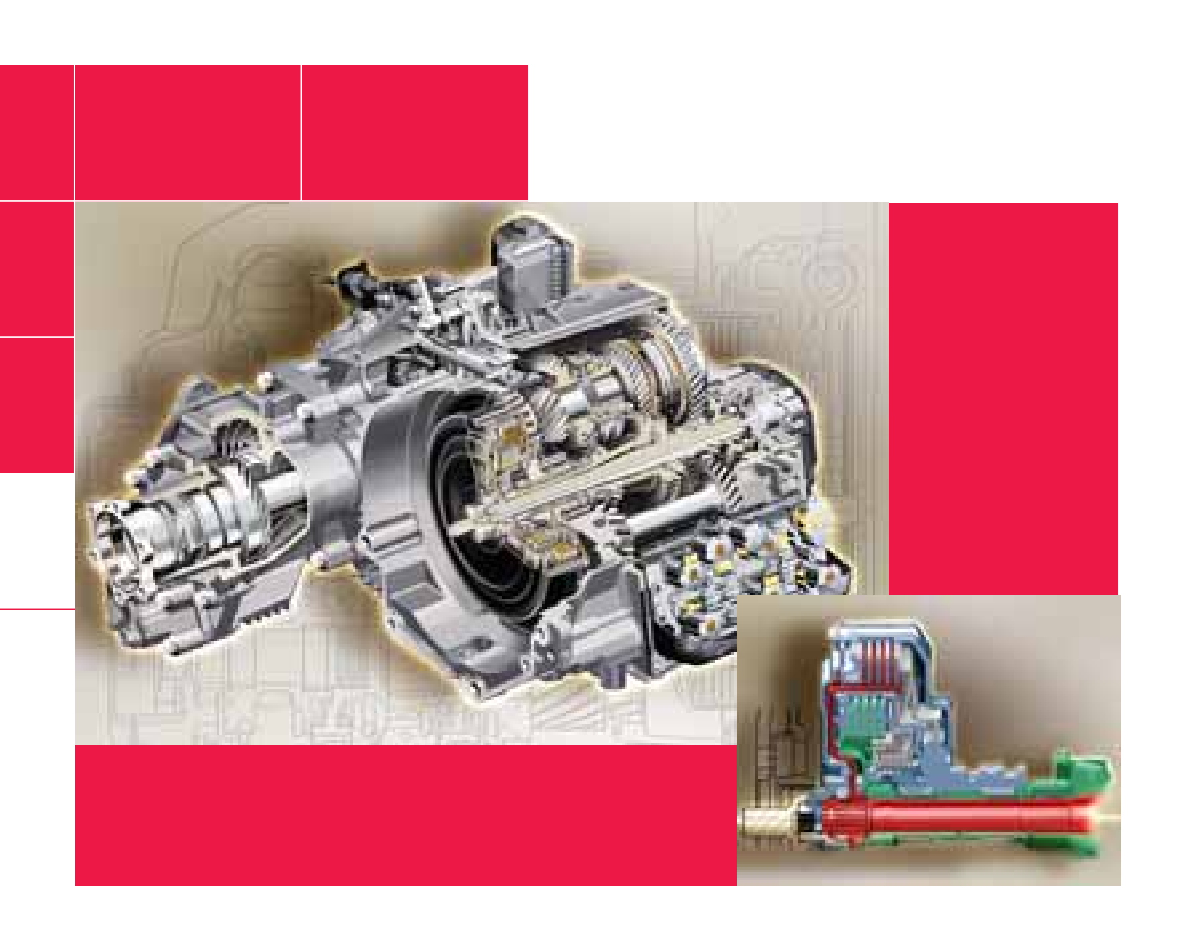
Service Training





Boîte à 6 rapports à double embrayage 02E (S tronic)

Programme autodidactique 386

Sommaire

Introduction

Périphérie de la boîte

Sous-ensembles de la boîte

Commande de boîte

Fonctions de la boîte

Index

Cher lecteur,
Un index figure en dernière page afin de faciliter votre recherche d'informations.

La boîte à double embrayage S tronic 02E est également connue sous le nom de Direct Shift Gear (DSG) 02E.

Comme les boîtes automatiques Audi portent toutes une désignation suivie du suffixe -tronic (tiptronic, multitronic), le nom de la boîte à double embrayage 02E a été adapté à la nomenclature Audi et la boîte a été rebaptisée «S tronic».



La boîte S tronic est-elle une boîte mécanique ou automatique ?

Les deux à la fois. La boîte S tronic est une boîte automatique sportive, mettant l'accent sur le «sport». Techniquement parlant, la boîte S tronic se base sur une boîte mécanique 6 vitesses, dont la particularité est de posséder deux embrayages (double embrayage).

L'actionnement des embrayages et le changement de rapport sont assurés par une commande électrohydraulique. L'utilisation d'un double embrayage multidisques et d'une commande électrohydraulique intelligente permet l'engagement simultané de deux rapports.
Durant la marche du véhicule, un rapport est embrayé et le rapport correspondant présélectionné.
Lors du passage des vitesses, l'embrayage correspondant au rapport actif s'ouvre, tandis que simultanément, l'autre embrayage, correspondant au rapport présélectionné, se ferme.
Cela s'effectue sous charge et si vite que la transmission des forces est quasi permanente.

386_003

Quel avantage la boîte S tronic présente-t-elle pour le client ?

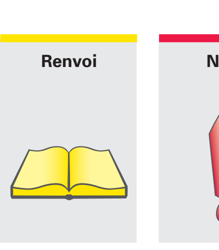
Du fait du passage rapide du rapport sans interruption de la force de traction, la boîte à double embrayage 6 rapports S tronic se caractérise par un comportement plus dynamique qu'une boîte mécanique classique. Elle offre simultanément le confort d'une boîte automatique.

Le comportement dynamique délibérément sportif va de pair avec un rendement élevé, faisant que dans des conditions de conduite données, la boîte S tronic est plus économique qu'une boîte mécanique conventionnelle.

Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques.

Le programme autodidactique n'est pas un manuel de réparation !
Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version logicielle valable lors de la rédaction du programme autodidactique.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter les ouvrages techniques les plus récents.



Une nouvelle génération

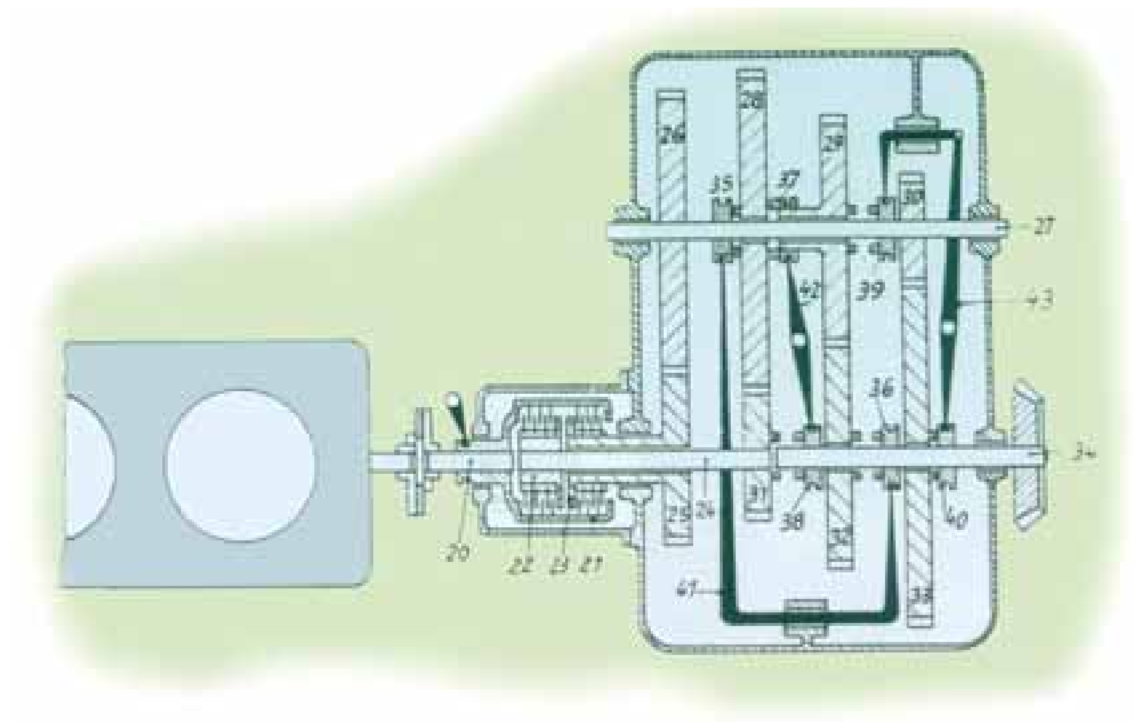
Aux alentours de 1940 ...

Toutes les tentatives d'automatisation des opérations d'embrayage et de passage des vitesses visaient essentiellement à faciliter le changement de rapport dans le cas de boîtes à démultiplication et à le rendre plus aisé pour des automobilistes moins expérimentés.

Tels n'étaient toutefois pas les motifs de Rudolf Franke lorsqu'il déposa en 1940 un brevet de boîte à double embrayage à quatre rapports.

L'objectif de Franke était d'éliminer l'interruption de l'effort de traction lors du changement de vitesse, qui représentait un handicap dans le cas notamment des véhicules utilitaires (tels que véhicules tout terrain et tracteurs).

Il semble que la notion d' «interruption de l'effort de traction lors du passage des vitesses» ait été utilisée pour la première fois lors du dépôt de brevet de Franke.
Sa boîte possédait pratiquement toutes les caractéristiques des conceptions modernes mais ne fut jamais réalisée.



Plan tiré du brevet de Rudolf Franke, datant de 1940

... 30 ans plus tard ...

Quelque 30 ans après le dépôt de brevet de Franke, Porsche reprit son idée et développa la première boîte à double embrayage pour sa voiture de course 962C, boîte qui équipa également chez Audi la version courte de la quattro rallye.
Dans les deux cas, la conception porta ses fruits.
Il avait été fait appel à des «embrayages à sec».

Des tentatives d'utilisation de ce type de boîtes à double embrayage sur des véhicules de série échouèrent car la commande aurait été trop complexe et l'électronique ne répondait pas à l'époque aux exigences requises.

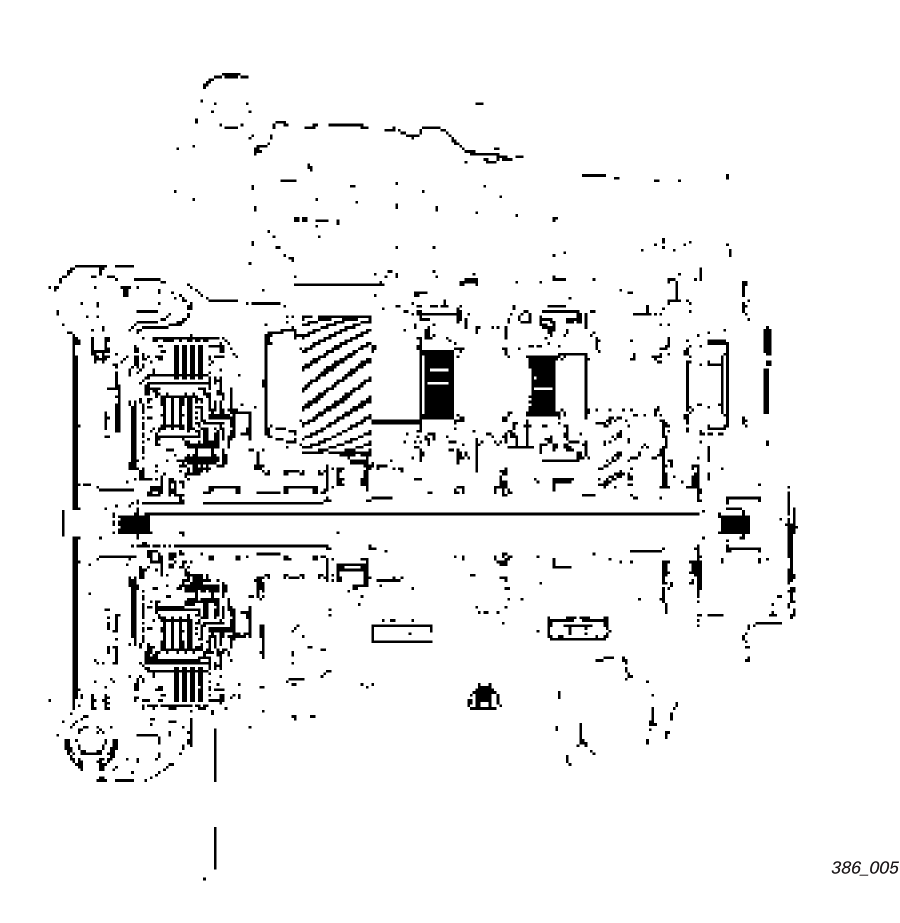
... 2003.

L'idée de la boîte à double embrayage n'était pas morte. Ni d'ailleurs son objectif d'origine, à savoir d'éviter l'interruption de l'effort de traction lors du changement de rapport.

L'état actuel de la technique a permis de développer et de produire en série une boîte à double embrayage, qui réalise l'objectif d'origine, répond aux exigences actuelles et redéfinit les critères en la matière.

La boîte à double embrayage 02E a été développée par Volkswagen en collaboration avec les systémiers de renom Borg Warner (embrayage, hydraulique) et Temic (électronique).

La boîte à double embrayage allie les principaux avantages d'une boîte mécanique et ceux d'une boîte automatique moderne.



386_005

Propriétés de la boîte mécanique :

+ Sportivité/dynamique routière
+ Rendement
– Confort
– Interruption de l'effort de traction

Propriétés de la boîte automatique :

+ Confort élevé
+ Pas d'interruption de l'effort de traction
– Sportivité/dynamique routière
– Rendement

Propriétés de la boîte à double embrayage :

Dynamique routière pure du fait de passages de rapports ultrarapides et sans à-coups, sans interruption de l'effort de traction

Confort et sportivité élevés s'accompagnant d'un excellent rendement

Concept de boîte

Par boîte à double embrayage, on entend le passage parallèle des rapports de deux boîtes à crabots entièrement synchronisées (sous-boîte 1 et sous-boîte 2).

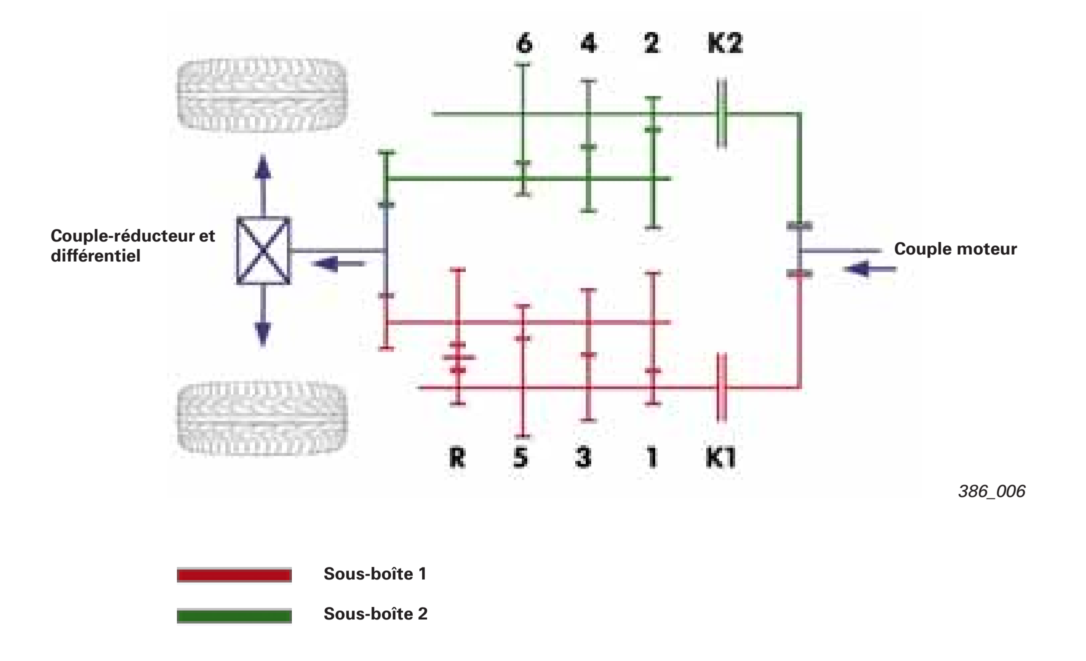
Chaque sous-boîte possède son propre embrayage :

– sous-boîte 1 E1
– sous-boîte 2 E2

La sous-boîte 1 assure le passage des rapports «impairs» 1, 3, 5 et de la marche arrière.
La sous-boîte 2 assure le passage des rapports «pairs» 2, 4 et 6.

Durant la marche du véhicule, une sous-boîte est toujours en prise via l'embrayage E1 ou E2.

La boîte à double embrayage possède deux arbres primaires et deux arbres de sortie.



386_006

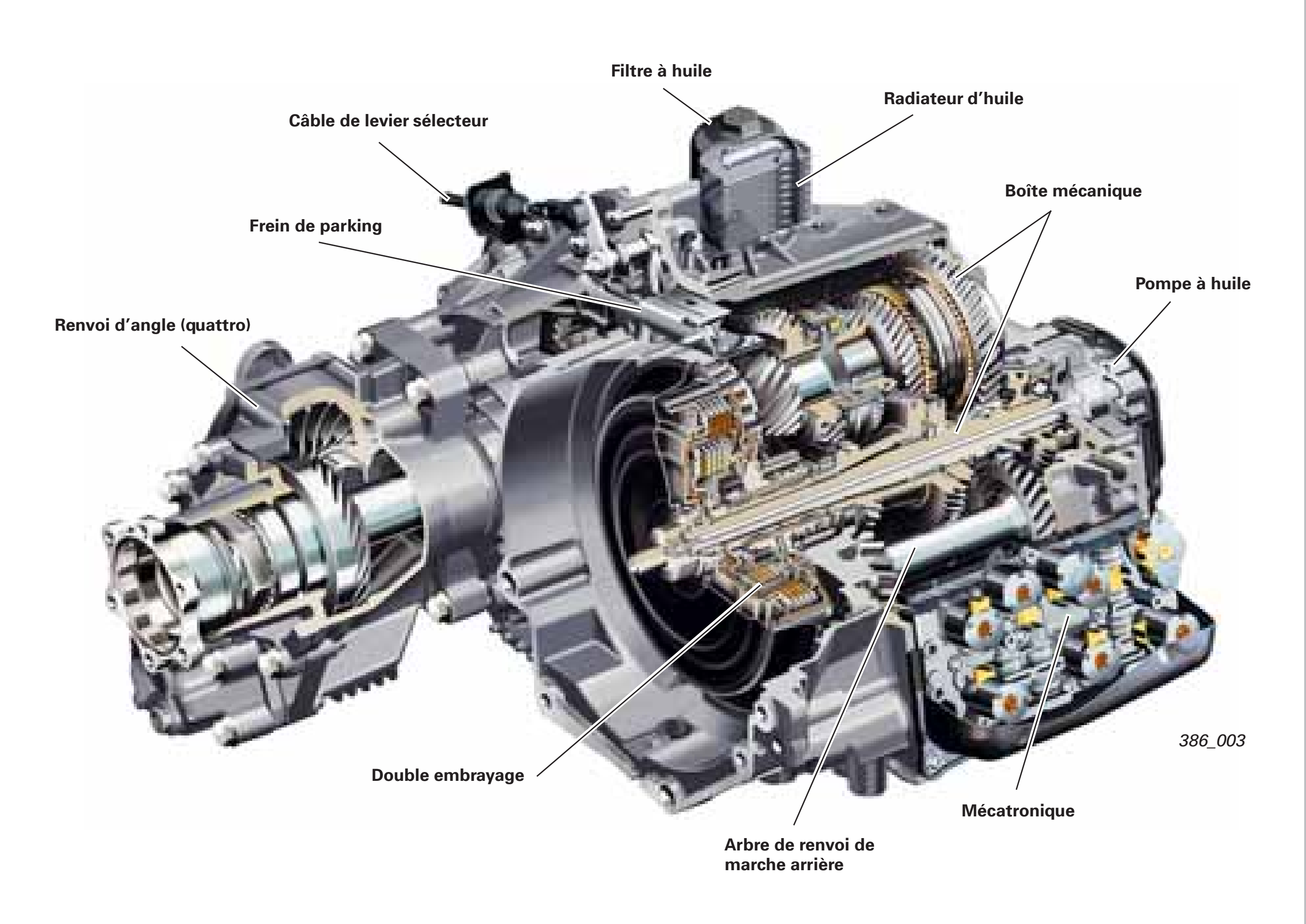
La figure 386_006 est un schéma de principe de boîte à double embrayage.
Son but est d'en expliquer le fonctionnement.

En vue d'un maximum de compacité et de légèreté de la boîte à double embrayage 02E, la production diffère sur certains points de cette représentation de principe, cf. page 16, figure 386_007.

Caractéristiques techniques

Boîte à 6 rapports à double embrayage 02E (S tronic)

Désignations	Constructeur : DQ250 6F / DQ250 6Q Service : Boîte mécanique à prise directe «DSG» 02E Boîte à double embrayage S tronic 02E
Développement/constructeur	Volkswagen AG
Type de boîte	Boîte à double embrayage à commande électro-hydraulique, boîte à crabots entièrement synchronisée à 6 rapports
Commande	Mécatronique – intègre le calculateur hydraulique, le calculateur électronique ainsi que, dans une large part, les capteurs et actionneurs en une unité. Programme Sport et programme de passage des vitesses «tiptronic» pour le passage manuel des rapports (avec Tiptronic au volant en option)
Double embrayage	Deux embrayages multidisques refroidis par huile à commande électrohydraulique
Capacité de couple	Jusqu'à 350 Nm (suivant exécution)
Capacité d'huile, spécification et démultiplications	Cf. documentation Service d'actualité
Poids	Variante traction avant env. 94 kg Variante transmission intégrale quattro env. 109 kg



386_003

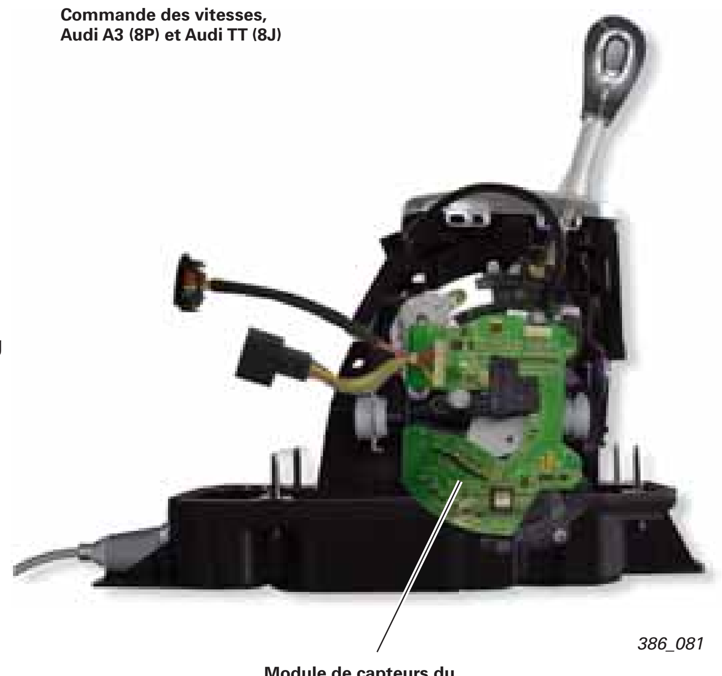
Commandes des vitesses

Au premier abord, les véhicules équipés d'une boîte S tronic possèdent une commande des vitesses s'apparentant à celles des anciennes boîtes automatiques.

Les principales différences sont :

– Il n'y a pas de vanne à commande manuelle dans l'unité de commande hydraulique.
– Il n'existe pas de contacteur multifonction dans ou sur la boîte.
– Le câble de levier sélecteur allant à la boîte sert uniquement à l'actionnement du frein de parking (système mécanique).

Commande des vitesses, Audi A3 (8P) et Audi TT (8J)



386_081

Commande des vitesses S tronic

La commande des vitesses de la S tronic renferme un module électronique et le module de capteurs du levier sélecteur E313.
Dans le module E313, capteurs et calculateur sont regroupés sur une platine, cf. page 74.

Le module de levier sélecteur E313

... détermine toutes les positions du levier sélecteur pour la commande de boîte,
... pilote les LED du contour de changement de vitesses et de l'unité d'affichage,
... pilote l'électro-aimant pour blocage du levier sélecteur N110,
... communique sur le CAN propulsion toutes les informations destinées à la mécatronique de la boîte J743.

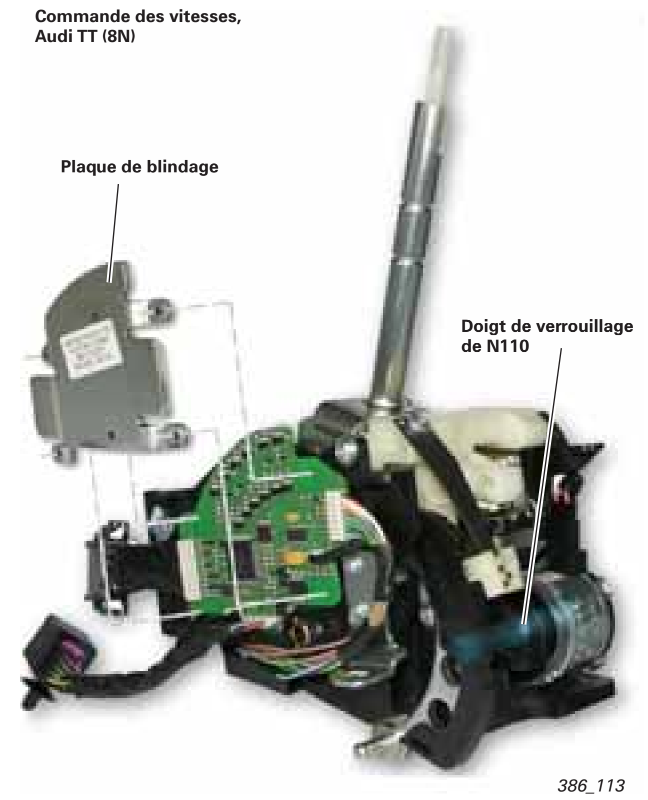
Il n'existe aucune liaison mécanique entre la commande des vitesses et la mécatronique. On parle également de «shift by wire» (commande électronique des vitesses). Comme nous l'avons déjà indiqué, le câble reliant le levier sélecteur à la boîte sert uniquement à l'actionnement du frein de parking.

Il existe deux exécutions de verrouillage du levier sélecteur et de blocage du retrait de la clé de contact :

1. Verrouillage du levier sélecteur et blocage du retrait de la clé de contact conventionnels par câble de blocage – sur l'Audi TT (8N)

2. Verrouillage du levier sélecteur et blocage du retrait de la clé de contact sans câble de blocage et avec blocage du retrait de la clé de contact à commande électrique – sur les Audi A3 (8P), Audi TT (8J)

Commande des vitesses, Audi TT (8N)



386_113

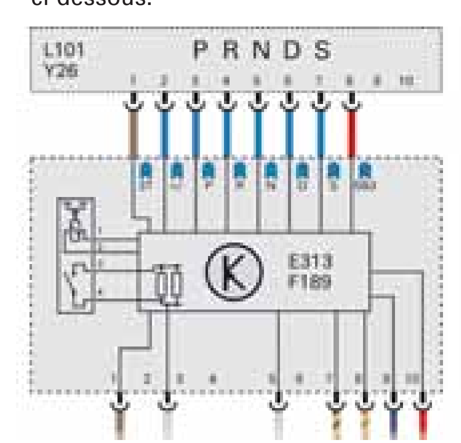
Vue du côté gauche

Suivant les modèles, il existe deux versions du contour de changement de vitesses sur l'Audi A3 et l'Audi TT :

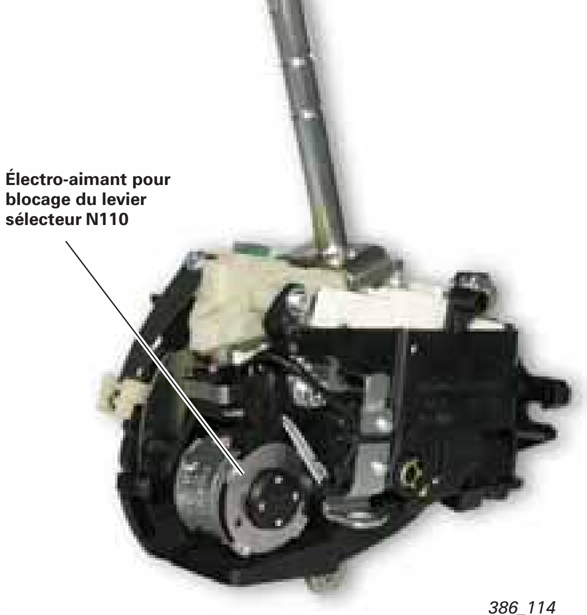
Ancienne version :
contour de changement de vitesses avec éclairage intégré de la position du levier sélecteur

Nouvelle version :
soufflet de levier de changement de vitesses et unité d'affichage distincte pour position du levier sélecteur

Les LED de rappel du rapport engagé sont directement pilotées par le module de capteurs du levier sélecteur E313, cf. Schéma fonctionnel ci-dessous.



386_122



386_114

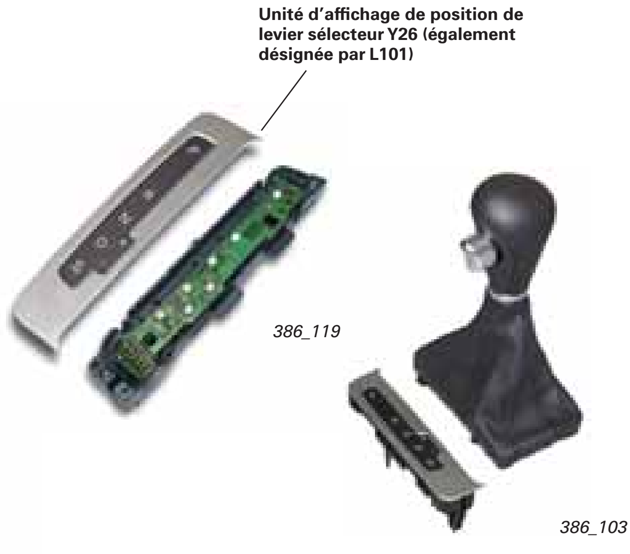
Vue du côté droit

Audi A3 – ancienne version



386_104

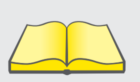
Audi A3 – nouvelle version



386_119

386_103

Les figures présentent les différentes versions du contour de changement de vitesses sur l'Audi A3. Les contours de changement de vitesses de l'Audi TT ne diffèrent qu'au niveau du design, le fonctionnement est absolument identique.



Renvoi

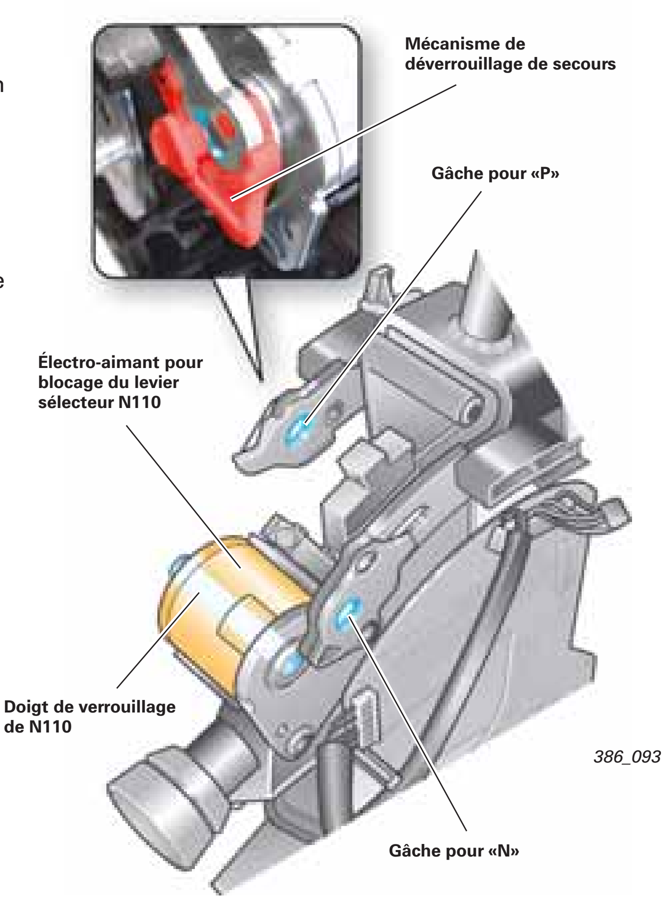
Des informations supplémentaires sur le rappel des rapports engagés dans le combiné d'instruments sont fournies à la page 84.

Verrouillage du levier sélecteur - Audi A3 (8P), Audi TT (8J)

Il est fait une distinction essentielle entre blocage en P/N lors de la marche du véhicule et avec contact d'allumage mis et blocage du levier sélecteur en position «P» avec la clé de contact retirée (blocage en P).

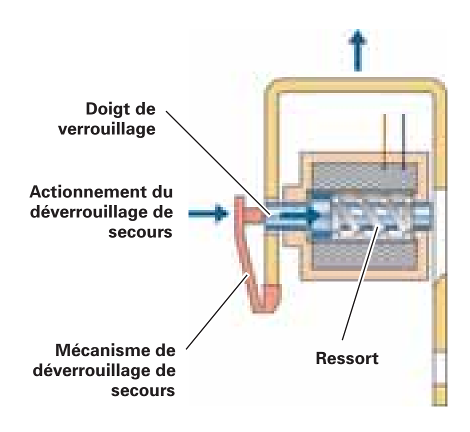
La cinématique du levier sélecteur et de l'électro-aimant pour blocage du levier sélecteur est exécutée de sorte qu'une fonction de blocage soit possible à l'état non alimenté en courant de N110 (position «P») comme à l'état alimenté (position «N»).

En raison du principe de fonctionnement, le levier sélecteur est bloqué en «P» en cas de défaut de fonctionnement ou de panne d'alimentation électrique (batterie à plat par exemple), cf. figure 386_094.
Un mécanisme de déverrouillage de secours a été prévu pour pouvoir déplacer le véhicule dans ce cas (pour le remorquer par exemple).



386_093

Levier sélecteur bloqué en position «P»



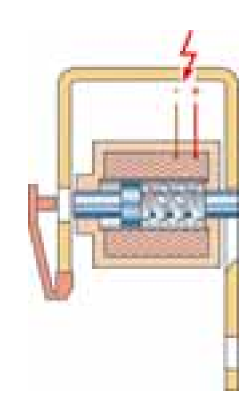
386_094

L'électro-aimant N110 n'est pas alimenté, le doigt de verrouillage s'enclenche sous l'action du ressort dans la gâche pour P.
Le levier sélecteur est bloqué.

Déverrouillage de secours

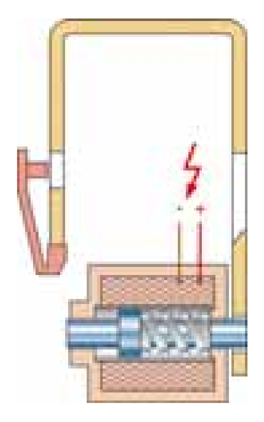
L'accès au mécanisme de déverrouillage est possible après dépose du cache de la console (cf. notice d'utilisation).
Lors de l'actionnement du déverrouillage de secours, le doigt de verrouillage de N110 est repoussé, en surmontant la force antagoniste du ressort, hors de la gâche pour «P».
Le levier sélecteur peut être désenclenché de la position «P».

Levier sélecteur déverrouillé en «P»


386_095

L'aimant N110 est alimenté en courant par le module de capteurs du levier sélecteur E313, le doigt de verrouillage est tiré hors de la gâche pour P en surmontant la force du ressort.
Le levier sélecteur est déverrouillé.

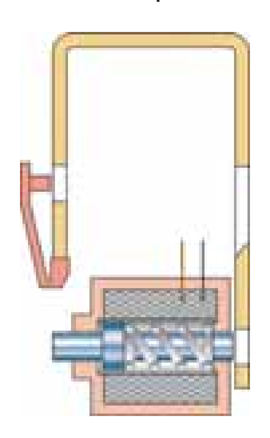
Levier sélecteur bloqué en position «N»



386_088

Si le levier sélecteur se trouve pendant plus de 2 secondes en position «N» avec le «contact d'allumage mis», le N110 est alimenté en courant par le module de capteurs du levier sélecteur E313. Le doigt de verrouillage est repoussé en surmontant la force du ressort dans la gâche pour «N».
Le blocage en N n'est plus activé à partir d'une vitesse du véhicule d'env. 5 km.

Levier sélecteur déverrouillé en position «N»



386_089

Lors de l'actionnement du frein ou de la «coupure du contact d'allumage», N110 n'est plus alimenté. Le doigt de verrouillage est sorti de la gâche pour «N» sous l'effet de la force du ressort.

Verrouillage du levier sélecteur - Audi TT (8N)

Sur l'Audi TT (8N), le «blocage en P» est actionné par l'antivol de direction via un câble (câble de blocage) allant à la commande des vitesses – cf. Manuel de réparation.

Le blocage en P/N est conçu de sorte que l'électro-aimant de blocage du levier sélecteur N110 ne verrouille les positions «P» et «N» du levier sélecteur qu'à l'état alimenté en courant.

Blocage du retrait de la clé de contact Audi TT (8N)

Sur l'Audi TT (8N) le blocage du retrait de la clé de contact est actionné par la commande des vitesses via un câble (câble de blocage) allant à l'antivol de direction – cf. Manuel de réparation.



386_096

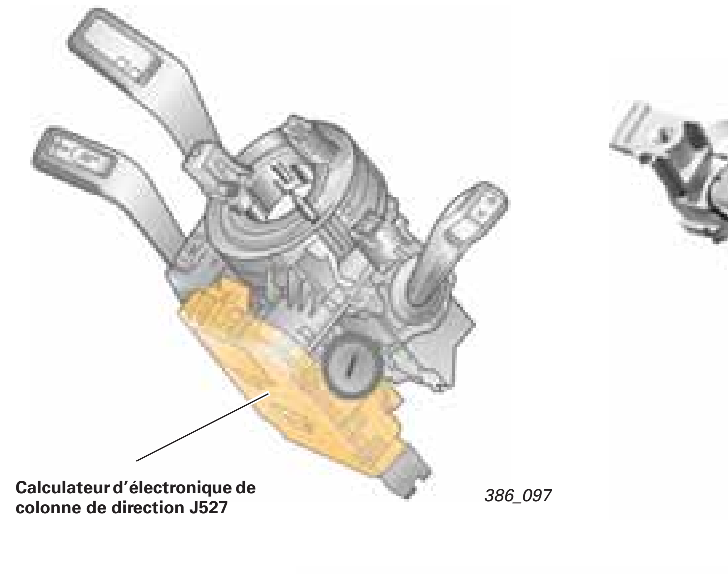
Blocage du retrait de la clé de contact - Audi A3 (8P), Audi TT (8J)

La fonction du blocage du retrait de la clé de contact est assurée électromagnétiquement par l'aimant de blocage du retrait de la clé de contact N376. Elle est réalisée en ce sens que la clé de contact ne peut plus être tournée jusqu'en butée vers la gauche (position de retrait) lorsque le levier sélecteur se trouve dans une position autre que «P». L'aimant N376 est piloté par le calculateur d'électronique de colonne de direction J527. Pour ce faire, le calculateur J527 a besoin de l'information «levier sélecteur en position P». Pour des raisons de sécurité et en vue du diagnostic, cette information est transmise au calculateur J527 par deux voies.

Premièrement, via le microcontacteur F319. Le F319 se trouve dans la commande des vitesses. Il fournit l'information «levier sélecteur bloqué en position P» au module de capteurs du levier sélecteur E313 et via une ligne discrète de E313 à J527 (cf. figure Schéma fonctionnel).

Deuxièmement, les positions du levier sélecteur sont délivrées via l'échange de données sur le CAN au calculateur J527.
Cheminement de l'information : E313 (CAN Propulsion) > J743 (CAN Propulsion) > J533 (CAN Confort) > J527.

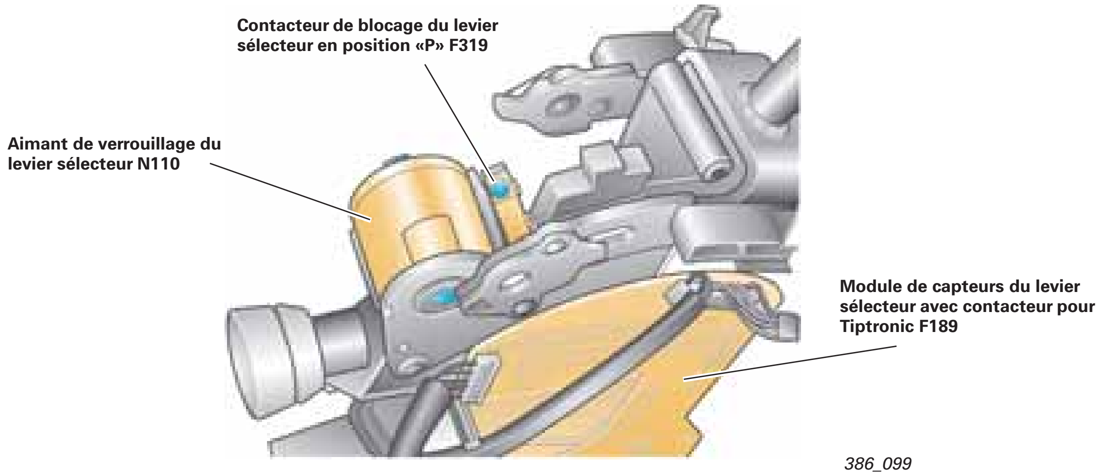
L'information du CAN sert à la plausibilisation du signal de F319 et de signal de rechange en cas de défauts de fonctionnement de F319.



386_097



386_098



386_099

Le contacteur F319 est un contact à ouverture. Il est actionné lorsque la touche de blocage du pommeau de levier sélecteur est relâchée en position «P» (état de commutation «ouvert»).

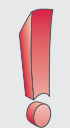
Dans les positions R, N, D, S et tiptronic du levier sélecteur (ainsi que «P» avec touche de blocage enfoncée) le contacteur F319 est fermé.

Fonction du blocage du retrait de la clé de contact

386_100

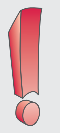
A)
Dans le cas d'une position du levier sélecteur autre que «P», l'aimant N376 est alimenté en courant par le J527.
Le doigt de verrouillage du N376 est repoussé en surmontant la force du ressort dans l'antivol de direction.
Tant que le N376 est alimenté en courant (doigt de verrouillage sorti), l'antivol de direction ne peut pas être tourné en position de retrait de la clé. La clé ne peut pas être retirée.

B)
Avec le «contact d'allumage coupé» et le levier sélecteur en position «P» (touche de blocage du levier sélecteur non actionnée) l'aimant n'est pas alimenté en courant. Le doigt de verrouillage est tiré par le ressort dans N376. La clé peut être tournée en position de retrait et retirée.



Nota

La fonction du contacteur de blocage du levier sélecteur en «P» F319 peut être contrôlée dans le calculateur d'électronique de colonne de direction J527 (adresse 16), dans le bloc de valeurs de mesure 005, 1ère valeur affichée.

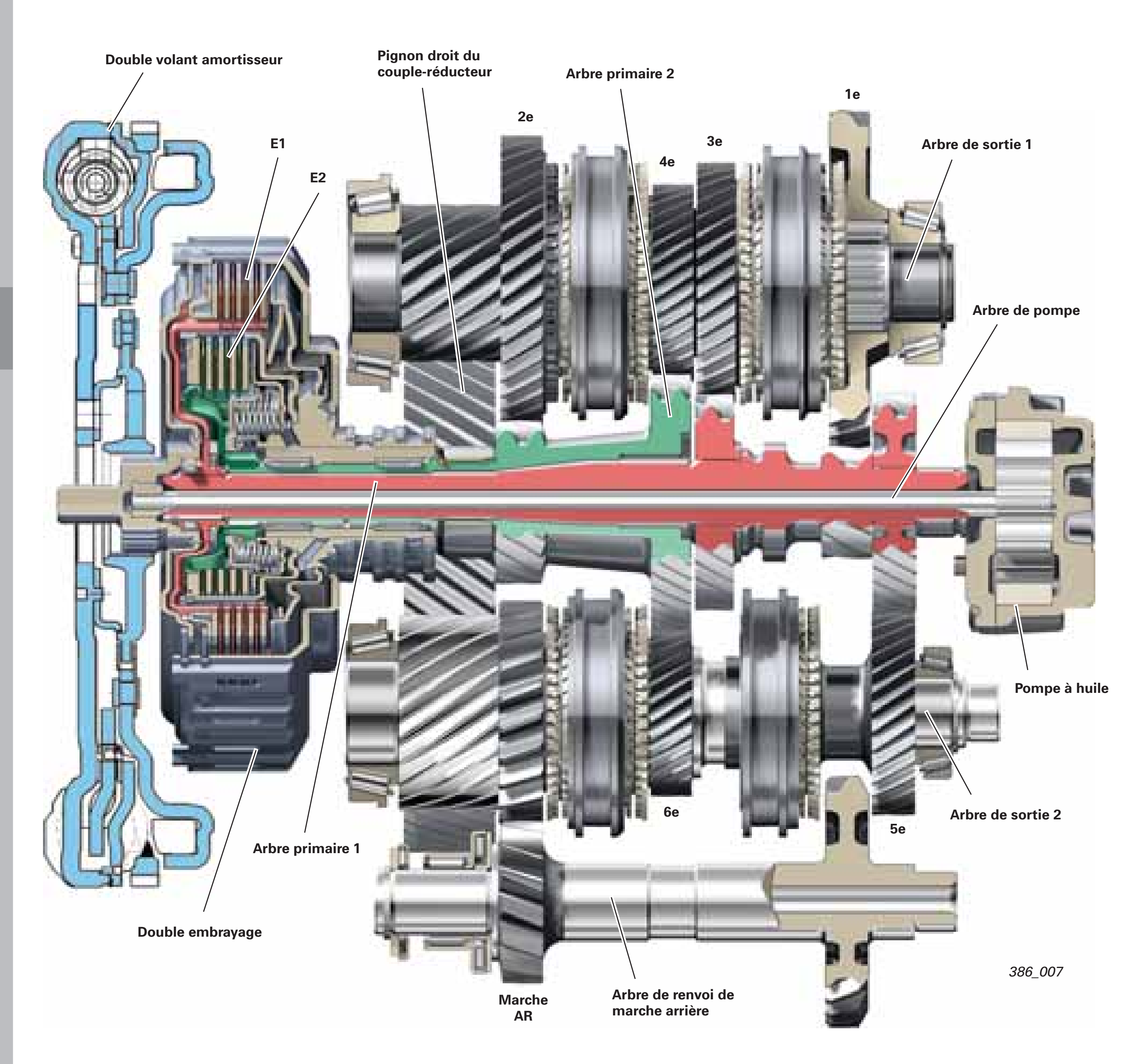


Nota

Tant que le levier sélecteur se trouve, après «coupure du contact d'allumage» dans une position autre que la position parking, le calculateur J527 alimente l'aimant N376 en courant. Un stationnement prolongé du véhicule avec le levier sélecteur dans une position autre que «P» peut provoquer la décharge de la batterie.

Vue d’ensemble – Boîte 02E

En vue d’une meilleure représentation des différents arbres, les arbres de sortie 1 + 2 ainsi que l’arbre de renvoi de marche arrière ne sont pas représentés dans leur position réelle mais sur un même plan.



Le couple moteur est transmis via un double volant amortisseur, au moyen des cannelures, au moyeu d’entrée du double embrayage.
Partant du double embrayage, le couple est transmis, selon le rapport engagé, soit à l’arbre primaire 1 ou à l’arbre primaire 2 et, de là, à l’arbre de sortie correspondant (1 ou 2).
La disposition coaxiale des arbres primaires et la répartition mixte des rapports pairs et impairs sur les deux arbres de sortie permettent une construction très compacte et une réduction du poids.

Les deux arbres de sortie transmettent avec une démultiplication distincte le couple au pignon droit du couple-réducteur et, de là, au différentiel ainsi que, dans le cas de la propulsion quattro, au renvoi d’angle (voir également figure 386_009).

Position des arbres dans la boîte - vue latérale

Arbre de sortie 1

Mécatronique

Frein de parking

386_008

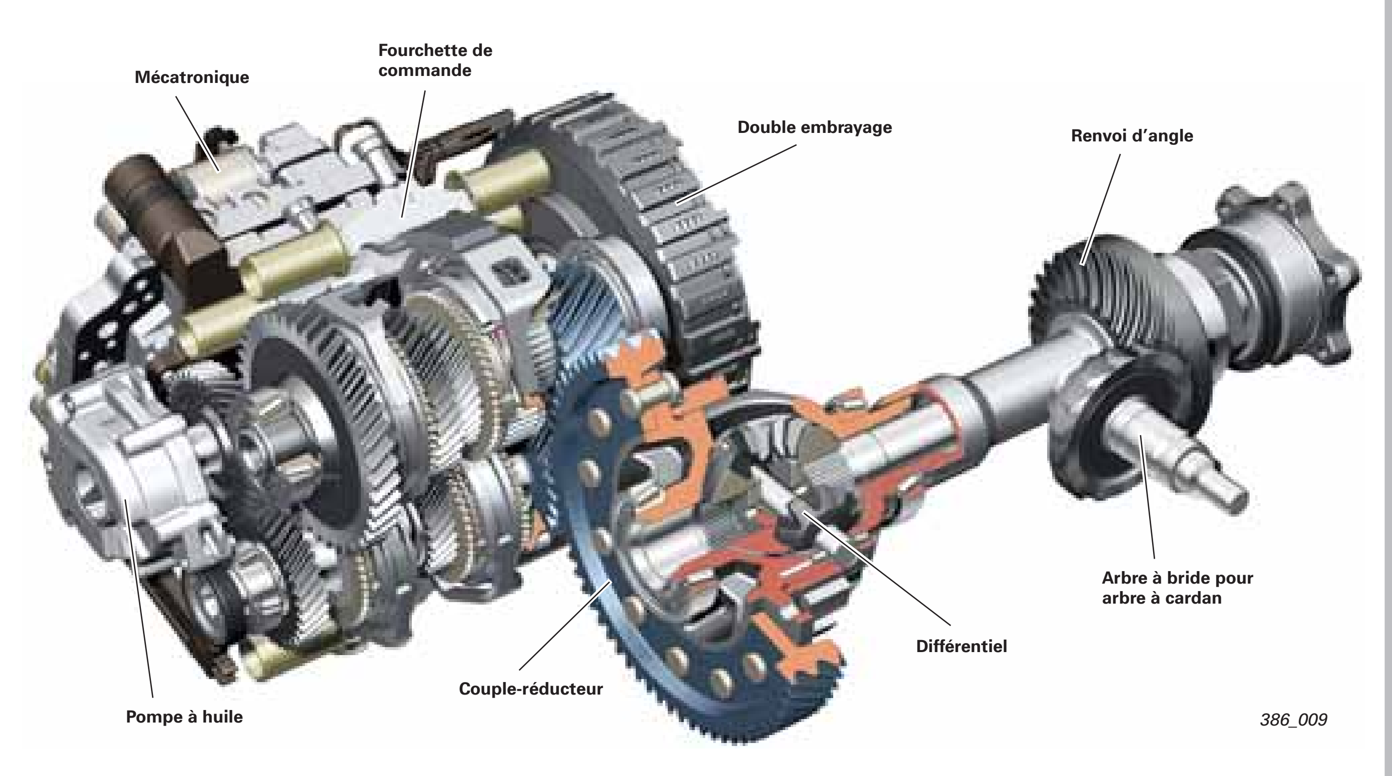
Arbres primaires 1+2

Couple-réducteur

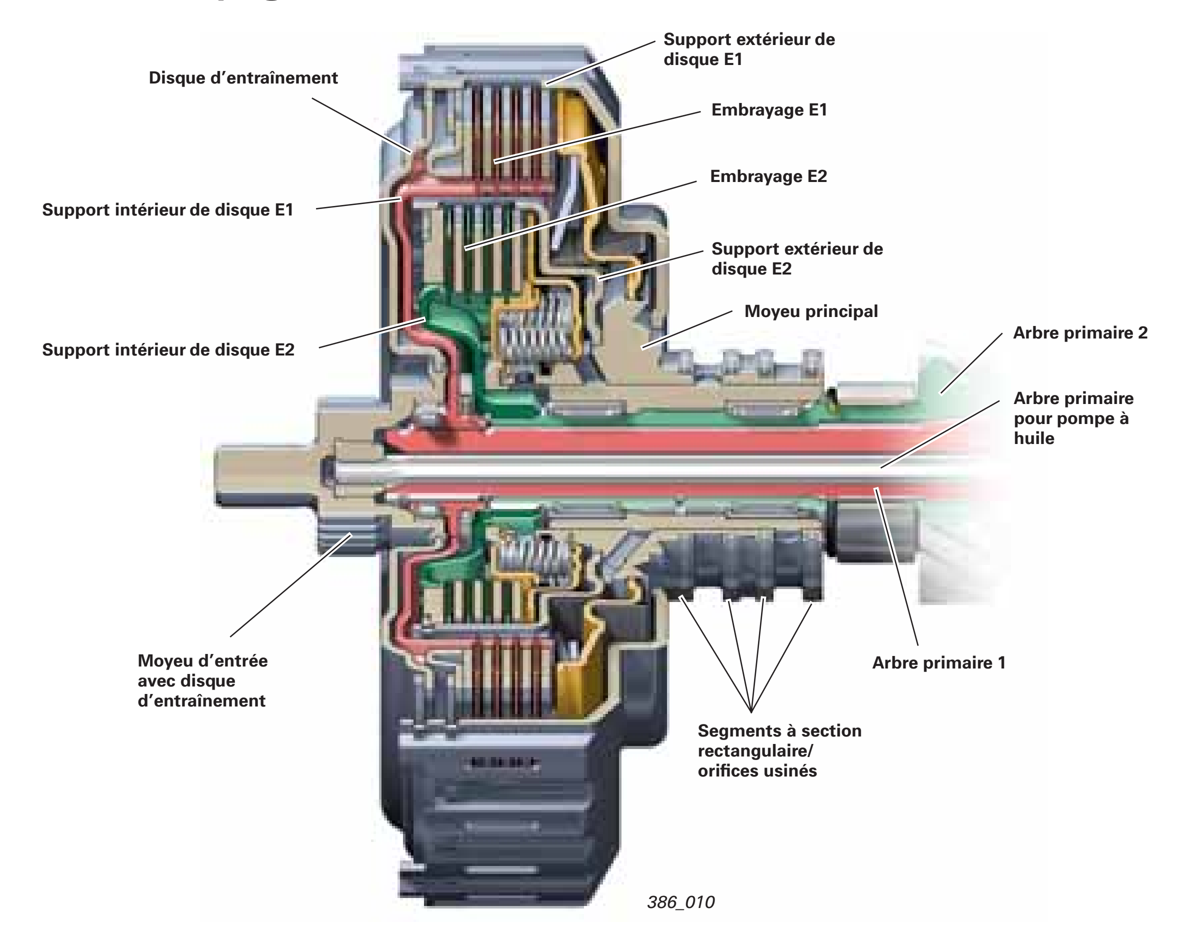
Arbre de renvoi de marche arrière

Arbre de sortie 2

Vue avec couple-réducteur et renvoi d’angle (renvoi d’angle uniquement pour propulsion quattro)



Double embrayage

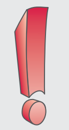


386_010

Transfert de la force

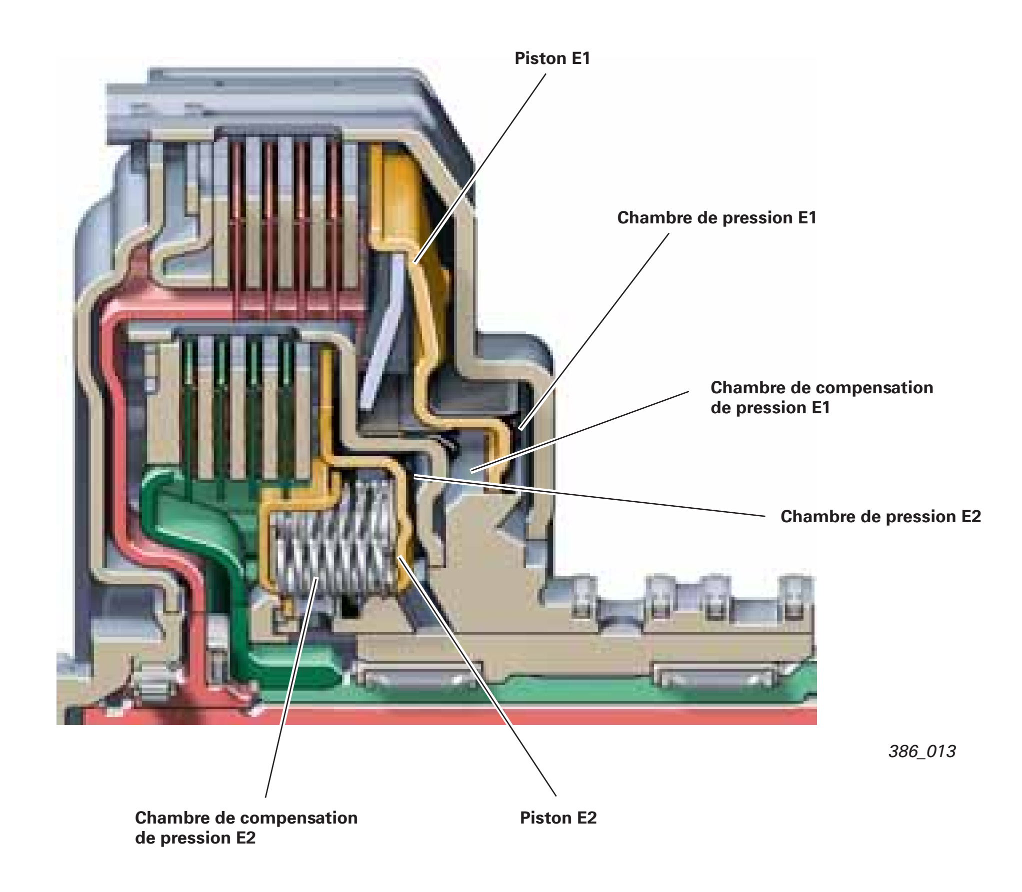
Le couple moteur est transmis par les cannelures du double volant amortisseur au moyeu d'entrée du double embrayage.
Le moyeu d'entrée est soudé avec le disque d'entraînement. Le disque d'entraînement est rendu solidaire du support extérieur de disque E1 et transmet ainsi le couple moteur au double embrayage. Le support extérieur de disque E1 et le support extérieur de disque E2 sont tous deux soudés avec le moyeu principal et donc toujours en prise.

Le couple moteur est induit dans les deux embrayages au niveau du support extérieur de disque respectif et transmis avec l'embrayage en prise au support intérieur de disque correspondant. Le support intérieur de disque E1 est relié à l'arbre primaire 1, le support intérieur de disque E2 à l'arbre primaire 2.



Nota

Le double embrayage ne doit pas être désassemblé. Si le disque d'entraînement est déposé ou le segment d'arrêt enlevé, les disques des embrayages E1 et E2 peuvent tomber des supports de disque. Les disques acier et disques de friction des embrayages sont mesurés et appariés d'usine. Cela permet de garantir une homogénéité optimale du couple durant l'embrayage et évite des à-coups au démarrage. La position respective des disques n'est pas repérée. La position d'origine des disques ne peut plus être rétablie une fois l'embrayage désassemblé ou en cas de chute de ce dernier. Un montage erroné est à l'origine d'à-coups au démarrage. Après remplacement du double embrayage, du module mécatronique ou après mise à jour du logiciel du calculateur de boîte, les valeurs d'adaptation des embrayages doivent être rétablies à l'aide du contrôleur de diagnostic. Amorcer pour cela le «réglage de base» sous «fonctions assistées» avant de procéder au parcours d'adaptation décrit.



386_013

Caractéristiques de conception

Comme l'embrayage E1 sert d'embrayage de démarrage en 1e et en marche arrière, il est soumis à de plus fortes sollicitations que l'embrayage E2. La conception du double embrayage a pour cette raison été choisie en sorte que l'embrayage E1 se trouve à l'extérieur. Il a ainsi un diamètre plus important et est en mesure de transmettre un couple et une puissance plus élevés.
Cela permet de satisfaire aux exigences.

Afin de réduire au maximum les masses à synchroniser lors du passage des rapports, les disques de friction des deux embrayages sont affectés au support intérieur de disque correspondant.
Les disques acier plus lourds sont appariés aux supports extérieurs de disque.

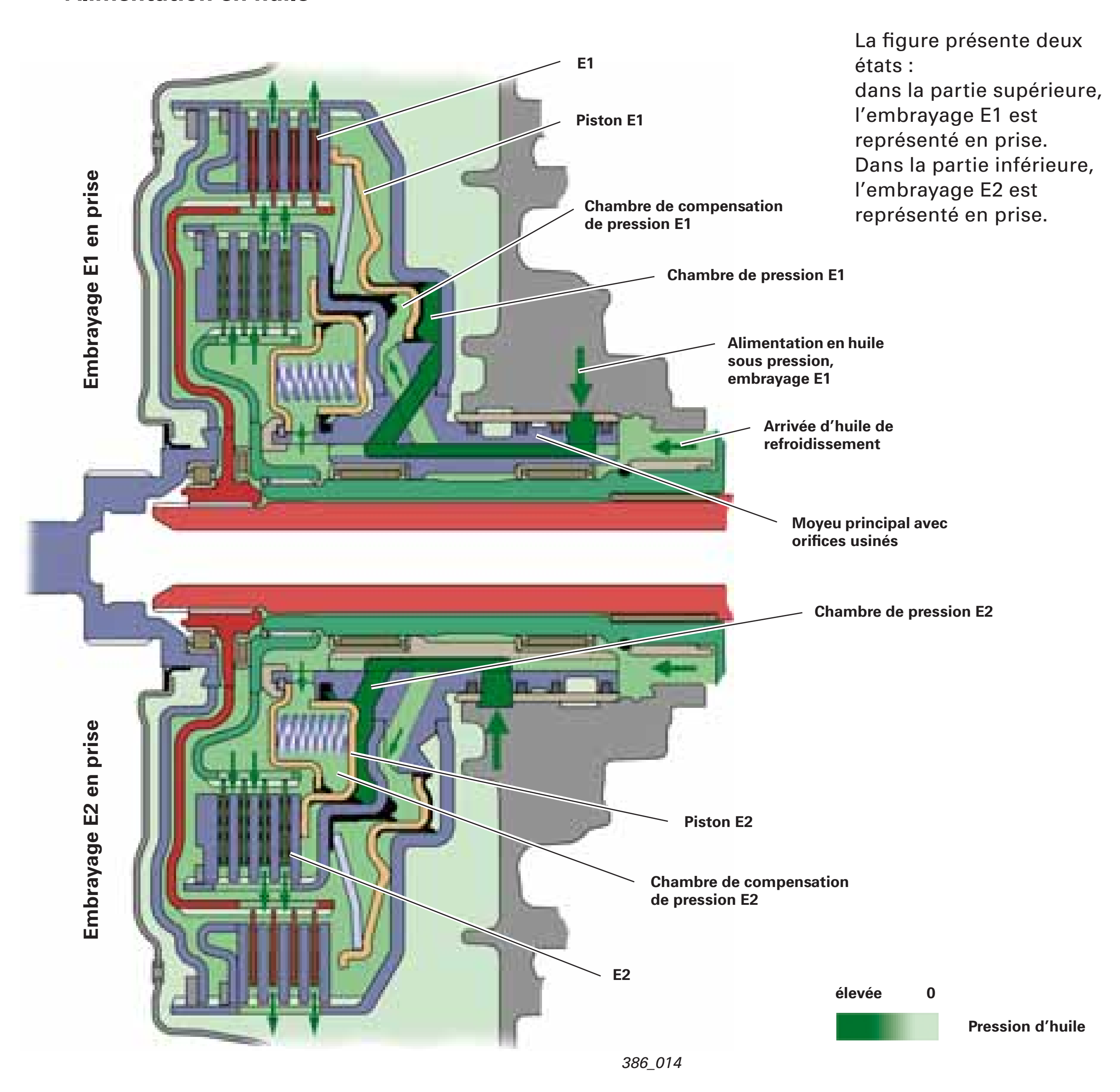
Les deux embrayages sont compensés pour l'établissement dynamique de la pression, cf. page 21.

Caractéristiques de puissance du double embrayage :

- couple max. 350 Nm
- charge d'embrayage max. 10 bar
- puissance de frottement max. 70 kW
- flux max. d'huile de refroidissement 20 l/min

Alimentation en huile

La figure présente deux états :
dans la partie supérieure, l'embrayage E1 est représenté en prise.
Dans la partie inférieure, l'embrayage E2 est représenté en prise.



386_014

L'alimentation en huile sous pression des embrayages est assurée via le moyeu principal par des orifices usinés.
Des segments à section rectangulaire assurent l'étanchéité entre carter et moyeu principal.
Les canaux pratiqués dans le moyeu principal acheminent l'huile aux points requis.

Le refroidissement et la lubrification des embrayages sont assurés en permanence par un système d'huile de refroidissement distinct (cf. Refroidissement des embrayages).

L'huile servant au refroidissement et à la lubrification est acheminée à E2 par des orifices coaxiaux du moyeu principal.
L'huile nécessaire aux chambres de compensation de pression est également prélevée à ce niveau.

Avec E1 en prise, l'huile de refroidissement est refoulée par E2 ouvert (sans absorber de chaleur) et arrive à E1, où elle remplit ses fonctions (lubrification et refroidissement) avant de retourner au carter de boîte.

Les supports de disque sont perforés, si bien que l'huile de refroidissement peut traverser l'embrayage considéré de l'intérieur vers l'extérieur.
La forme des disques de friction et la force centrifuge favorisent la traversée des embrayages.
La pression du flux d'huile de refroidissement peut être ainsi maintenue proportionnellement faible, le débit d'huile de refroidissement étant le facteur déterminant.

Compensation de pression dynamique des embrayages

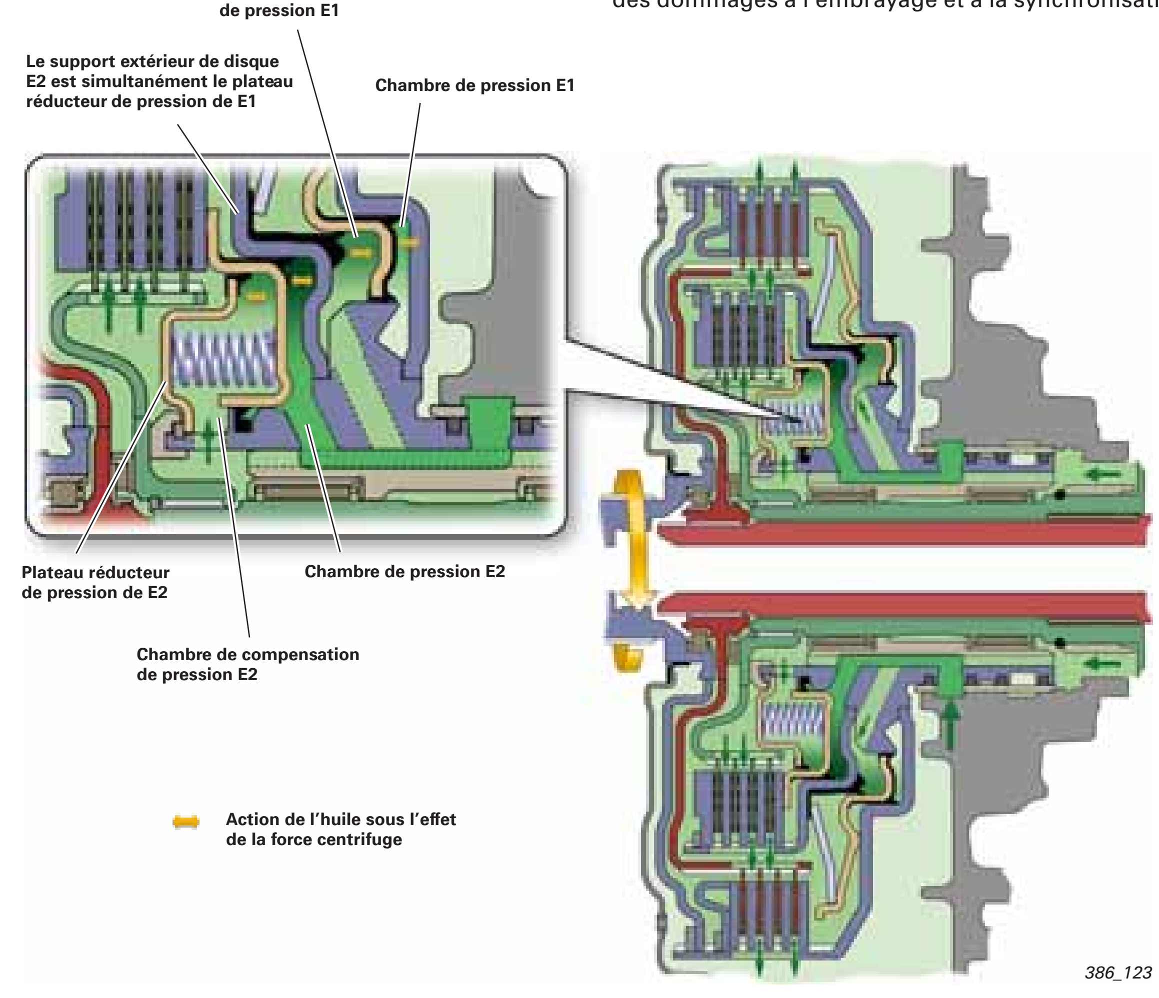
À régimes élevés, en raison de la rotation, l'huile se trouvant dans les chambres de pression de l'embrayage est soumise à des forces centrifuges élevées. Il s'ensuit une augmentation de la pression dans la chambre de pression de l'embrayage en direction du grand rayon. On parle d'«établissement de pression dynamique».

L'établissement de pression dynamique n'est pas souhaité car il augmente inutilement la charge d'embrayage et fait obstacle à l'établissement/l'élimination définis de la pression.

Afin de garantir une fermeture et une ouverture définies des embrayages E1 et E2, une compensation de pression dynamique a lieu dans la chambre de compensation de pression considérée (lors de l'augmentation du régime moteur).

Le passage des rapports peut alors être régulé avec précision, ce qui améliore considérablement la qualité du passage des vitesses.

Des fuites au niveau de la chambre de compensation de pression provoquent, du fait d'une mise en prise incontrôlée de l'embrayage à régime moteur élevé, des dommages à l'embrayage et à la synchronisation.



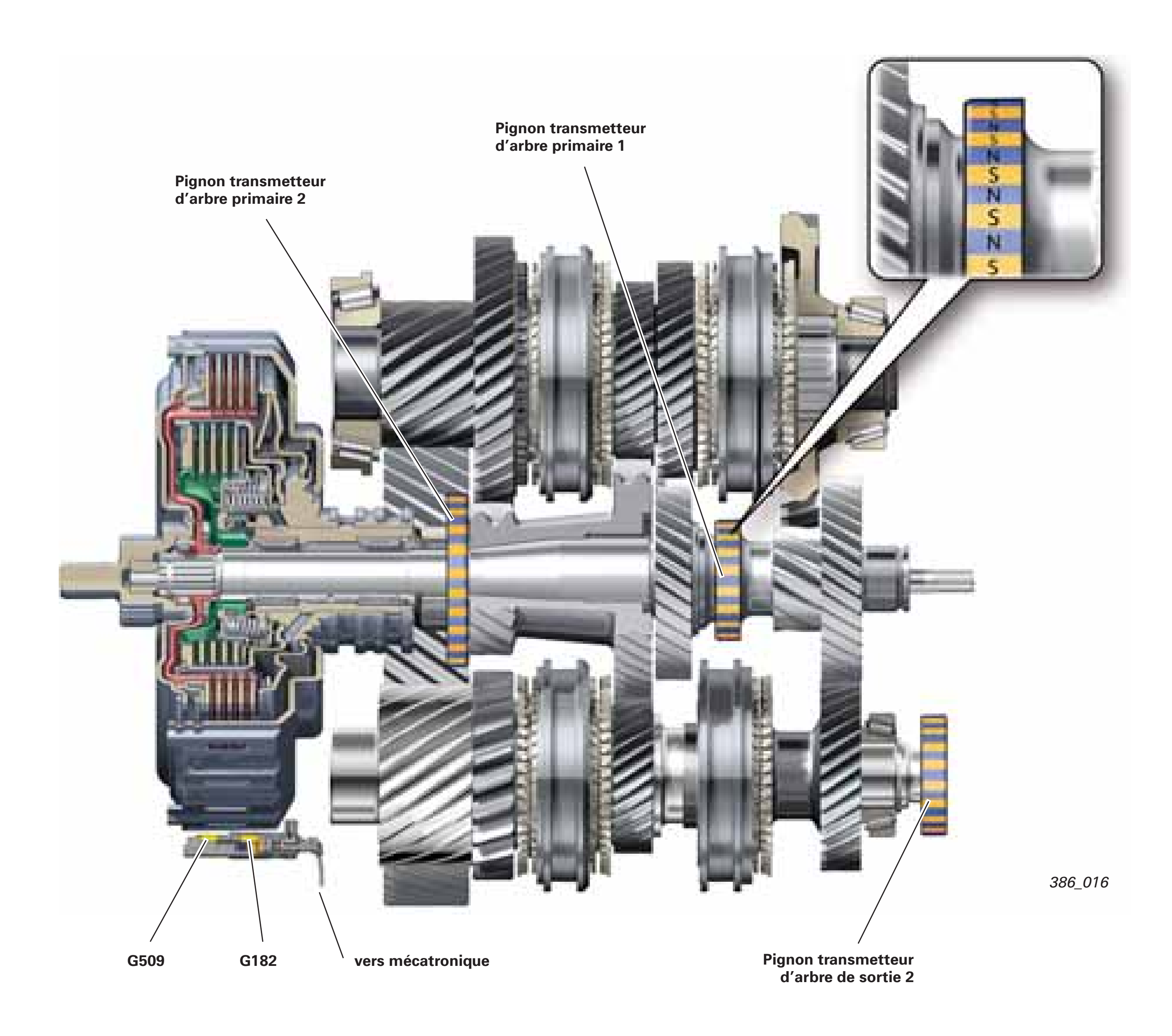
386_123

Le fonctionnement est le suivant :

Les pistons sont soumis bilatéralement à l'action de l'huile. Ceci est réalisé par des chambres d'huile supplémentaires (chambres de compensation de pression) des côtés des pistons opposés aux chambres de pression.
C'est la raison de la présence, sur l'embrayage E2, du plateau réducteur de pression, qui constitue la chambre de compensation de pression E2 par rapport au piston E2. Pour l'embrayage E1, le support extérieur de disque de l'embrayage E2 sert simultanément de plateau réducteur de pression.

Les chambres de compensation de pression sont remplies par un flux d'huile de refroidissement basse pression. L'huile incluse dans les chambres de compensation de pression est soumise aux mêmes forces (établissement de pression dynamique) que les chambres de pression. Les charges sur l'embrayage sont ainsi compensées dans les chambres de pression.

Régulation des embrayages



Les informations suivantes sont traitées pour la régulation des embrayages E1 et E2 :

- régime moteur
- régime d'entrée de boîte de G182 (= régime d'entrée de l'embrayage)
- régime d'arbre primaire 1 de G501 (= régime en sortie de l'embrayage E1 = régime d'entrée de boîte, sous-boîte 1)
- régime d'arbre primaire 2 de G502 (= régime en sortie de l'embrayage E2 = régime d'entrée de boîte, sous-boîte 2)
- couple moteur
- température de sortie de l'huile de refroidissement de G509 (transmetteur de température d'huile de boîte avec embrayages multidisques)
- pression de freinage

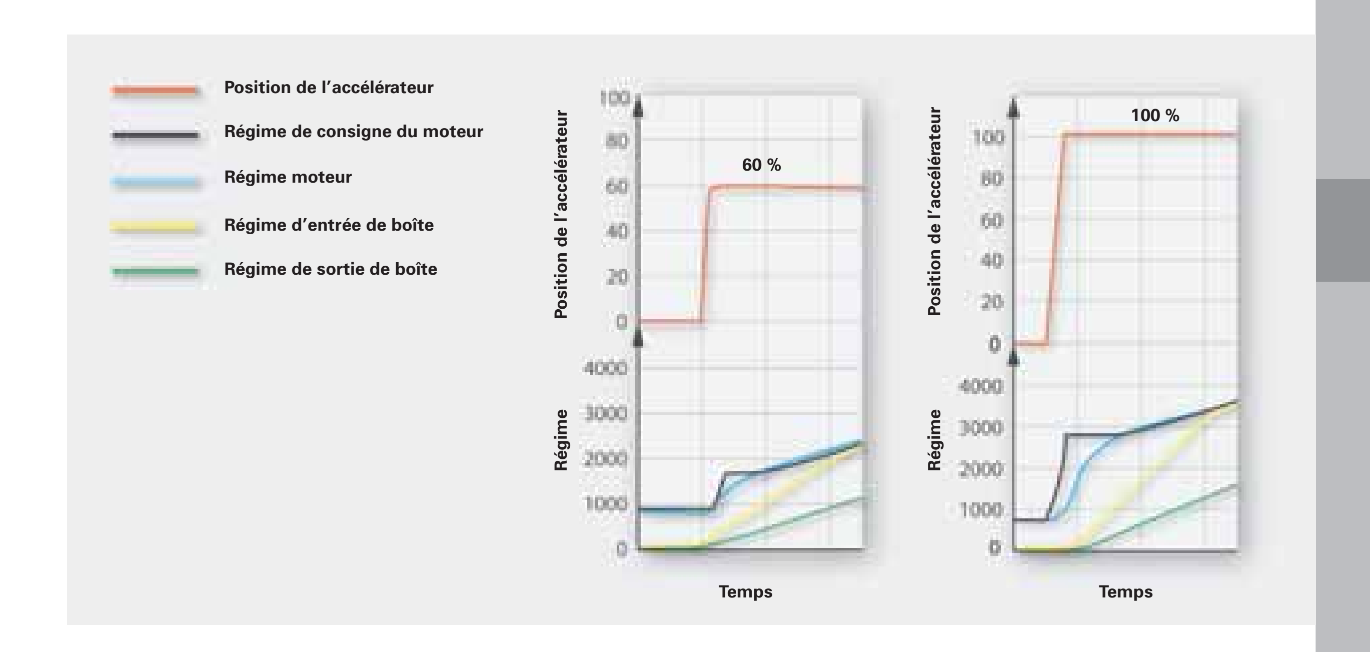
Les fonctions suivantes sont liées au double embrayage :

- démarrage
- alternance de la transmission des forces
- refroidissement des embrayages
- régulation des embrayages à l'arrêt (régulation du rampement)
- protection contre la surcharge
- coupure de sécurité
- régulation du micropatinage
- adaptation de l'embrayage

Démarrage

Lors du démarrage, le régime moteur est pris en compte pour la régulation des embrayages. Suivant la caractéristique de démarrage, le calculateur de boîte détermine un régime de consigne du moteur dont la régulation a lieu via le couple d'embrayage. Le souhait du conducteur ainsi que la courbe de couple des différentes versions de moteur déterminent la caractéristique de démarrage.

Lors d'un démarrage avec accélérateur faiblement actionné (par ex. 60 %) le régime moteur est transmis à faible niveau au point d'embrayage consécutif.
Lors d'un démarrage avec actionnement total de l'accélérateur (100 %) le régime moteur est transmis à un niveau plus élevé au point d'embrayage.



Alternance de la transmission des forces (recouvrement)

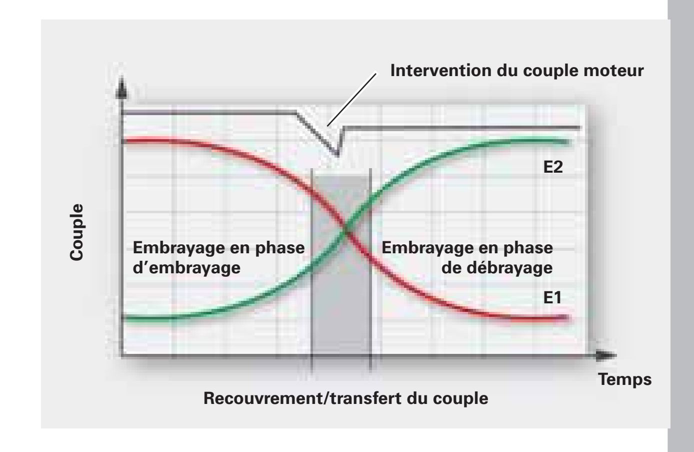
Le passage des rapports se subdivise en deux fonctions :

1. Passage d'un rapport dans la sous-boîte 1 et/ou sous-boîte 2 à l'aide des fourchettes de commande à commande hydraulique.

2. Alternance de la transmission des forces entre sous-boîte 1 et sous-boîte 2 via les embrayages E1 et E2

L'alternance de la transmission des forces (1e à 6e) s'effectue par recouvrement partiel lors du passage des rapports entre les embrayages E1 et E2. Cela revient à dire que, durant le changement de transmission des forces, l'embrayage transmettant momentanément l'effort (E1 dans notre exemple) reste apte à la transmission avec une pression réduite jusqu'à ce que le transfert du couple moteur à l'embrayage en phase d'embrayage (E2 dans notre exemple) ait lieu.

Le passage des rapports est assisté par réduction brève du couple moteur lors d'une montée des rapports (cf. figure) ou augmentation du couple moteur lors d'un rétrogradage.

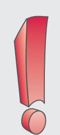


Commande hydraulique des embrayages

Pression principale
N217
V.pr.al.
VRE
N218
Clapet de sûreté 2
N233
N371
vers E1
Clapet de sûreté 1
G194
vers E2
G193
N216
N88
N89
N90
N91
N215
Vanne d’embrayage 2
N92
Vanne d’embrayage 1
Multiplexeur
Fourchette de commande
3 1 N 5 R 6 4 2
élevée 0
Pression d’huile
Pression de commande

386_058

L’une des particularités de la boîte 02E est le pilotage direct des embrayages E1 et E2 par des électrovannes de régulation de pression.



Nota

Le schéma hydraulique représente les positions des vannes avec le moteur tournant et le calculateur de boîte non alimenté en courant.

Commande hydraulique

À partir des paramètres mentionnés à la page 18, la mécatronique de boîte DSG J743 calcule la pression de consigne de l'embrayage et détermine le courant de commande correspondant pour les vannes de régulation de pression N215 et N216.

La pression de l'embrayage, et donc le couple moteur transmis par l'embrayage, varient pour ainsi dire proportionnellement avec le courant de commande.

Les transmetteurs G193 et G194 (transmetteurs de pression hydraulique) enregistrent la pression de l'embrayage (pression réelle) dans la commande hydraulique.

La pression réelle de l'embrayage est constamment comparée à la pression de consigne de l'embrayage calculée par J743.
Pressions réelle et de consigne font l'objet d'un contrôle continu de plausibilité et, en cas d'écarts, la coupure de sécurité est amorcée, cf. page 28.

Refroidissement des embrayages

Afin d'éviter une surchauffe des embrayages, ils sont refroidis par un flux d'huile distinct.
Le refroidissement des embrayages est commuté simultanément avec le pilotage de la régulation des embrayages.
Les embrayages sont refroidis et lubrifiés continuellement du fait du micropatinage pratiquement permanent. Le circuit de l'huile de refroidissement est représenté à la page suivante, à la figure 386_021.

La mécatronique de boîte DSG J743 pilote, conformément à l'état de l'embrayage/aux besoins en huile de refroidissement, la vanne N218 avec un courant défini, garantissant une pression de commande donnée. Cette pression de commande agit sur le piston de la vanne de refroidissement de l'embrayage VRE. En fonction de la pression de commande, un flux d'huile donné est dérivé de la pression d'huile d'alimentation et acheminé aux embrayages. La puissance de refroidissement maximale est d'env. 20 l/min à 2,0 bar.

La vanne N218 présente une caractéristique courant/pression descendante. Cela revient à dire qu'en cas de défaillance de la vanne N218, le flux maximal d'huile de refroidissement est réglé en permanence, garantissant la puissance de refroidissement maximale.
Cet état est représenté sur la figure 386_058 ci-contre.

En vue de réduire les pertes de puissance dues au refroidissement des embrayages, le flux d'huile de refroidissement est piloté en fonction des états de marche suivants :

État de marche	État – refroidissement des embrayages	Pilotage N218
Démarrage	Puissance refroidissement max.	0 mA
Régulation du rampement	Puissance refroidissement max.	0 mA
Passage des rapports	Puissance refroidissement max.	0 mA
Parcours avec micropatinage	Puissance refroid. réduite	575 mA*
Parcours sans micropatinage	Puissance refroid. réduite	575 mA*
Mode dégradé	Puissance refroidissement max.	0 mA

* Intensité moyenne,
pilotage selon rampe de 150 à 1000 mA en une seconde

Légende de la figure 386_058

G193 Transmetteur 1 de pression hydraulique
G194 Transmetteur 2 de pression hydraulique
E1 Embrayage 1
E2 Embrayage 2
VRE Vanne de refroidissement de l'embrayage
N88 Électrovanne 1
N89 Électrovanne 2
N90 Électrovanne 3
N91 Électrovanne 4
N92 Électrovanne 5
N215 Vanne de régulation de pression 1
N216 Vanne de régulation de pression 2
N217 Vanne de régulation de pression 3
N218 Vanne de régulation de pression 4
N233 Vanne de régulation de pression 5
N371 Vanne de régulation de pression 6
V.pr.al. Vanne de pression d'alimentation (pression principale)

Fonctions des embrayages

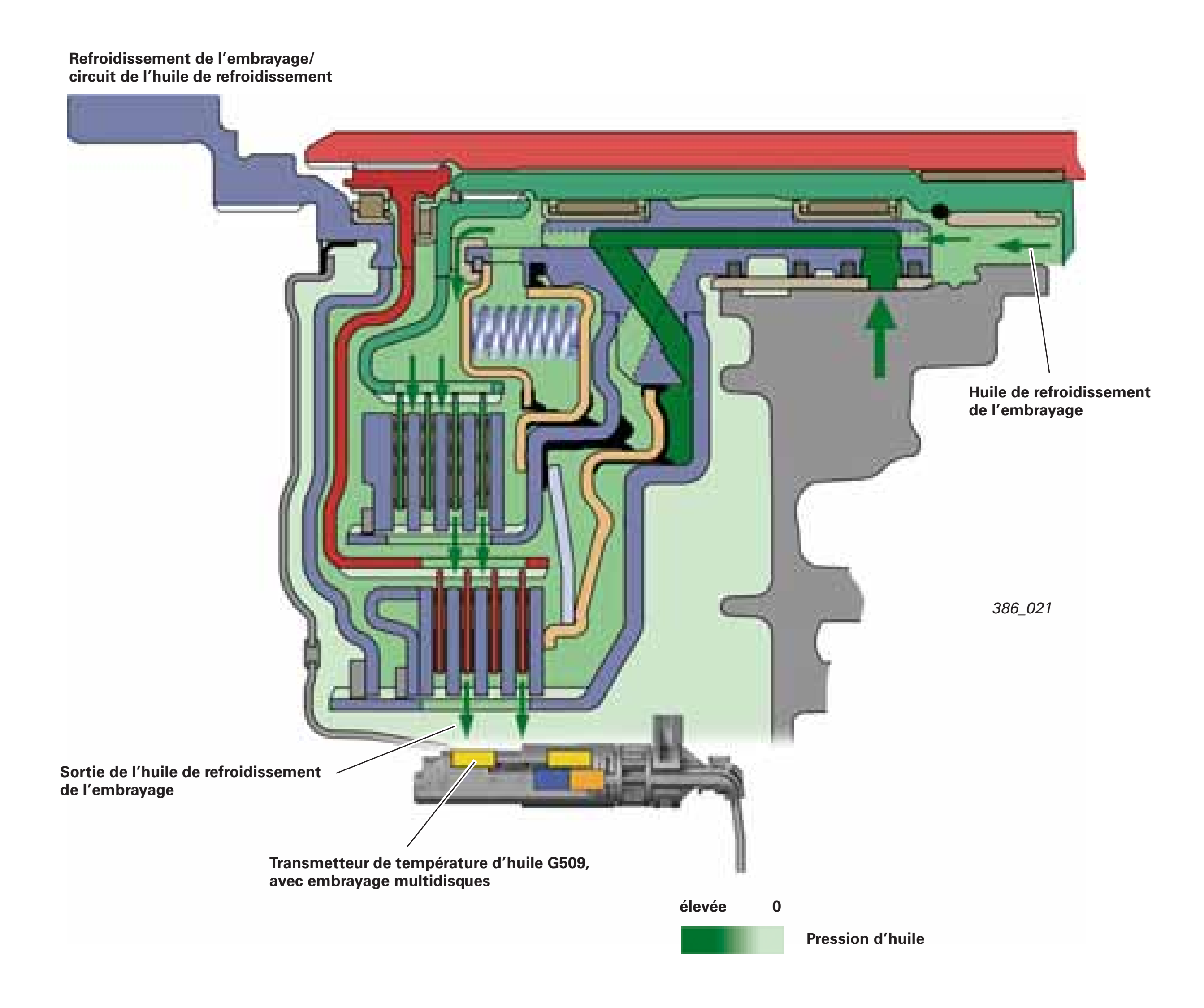
Protection contre la surcharge

Lorsque la température de sortie de l'huile de refroidissement atteint une valeur d'env. 160 °C (déterminée par G509), l'embrayage se trouve dans une plage de température critique.
Ces températures se produisent par exemple lors d'un démarrage en côte extrême (avec remorque le cas échéant) ou lorsque le véhicule est maintenu en côte par accélération (sans freinage).

La fonction de protection fait que, dans ce type de cas, l'embrayage est piloté par pulsations, ce qui est perçu comme de forts tressautements dans le véhicule (tressautements d'avertissement).
Simultanément, le rappel du rapport engagé dans le combiné d'instruments clignote, cf. page 84.
L'objectif du «tressautement d'avertissement» est d'inciter le conducteur à achever l'opération de démarrage et d'éviter ainsi une nouvelle augmentation de la température de l'embrayage.

La réaction normale du conducteur lors de tressautements d'avertissement est de lever le pied de l'accélérateur. Si le conducteur ignore les tressautements d'avertissement et continue à enfoncer la pédale d'accélérateur, le couple de l'embrayage/couple moteur est, à partir d'une température de sortie de l'huile de refroidissement d'env. 170 °C, réduit de sorte que le moteur ne tourne plus que sans force au régime de ralenti accéléré.
Le conducteur est ainsi incité à lever le pied de l'accélérateur.

Le refroidissement de l'embrayage fonctionne alors à la puissance de refroidissement maximale et l'embrayage est refroidi dans les délais les plus brefs.
En cas de nouvelle tentative de démarrage, le couple moteur est à nouveau intégralement disponible et le conducteur peut poursuivre sa route.



Régulation du rampement

Le rampement («creep» en anglais) décrit le comportement des boîtes automatiques classiques équipées d'un convertisseur de couple avec le moteur au ralenti et un rapport engagé.

La fonction de régulation du rampement provoque au ralenti du moteur avec rapport engagé un couple de friction défini au niveau de l'embrayage (couple de l'embrayage) responsable du «rampement» du véhicule.
Cela autorise des manoeuvres (lors des créneaux) sans actionnement de la pédale d'accélérateur et optimise le confort de conduite.

Le véhicule se comporte comme un véhicule équipé d'une boîte automatique classique.
Le couple d'embrayage est adapté en fonction de l'état de marche et de la vitesse du véhicule entre 1 et 40 Nm.

Une **particularité de la régulation du rampement** est la réduction du couple d'embrayage à moteur arrêté et pédale de frein enfoncée, faisant que le moteur exige moins de couple (l'embrayage est alors plus largement ouvert).
Le couple d'embrayage est réduit, en fonction de l'importance de la pression de freinage, jusqu'à env. 1 Nm.
La tendance au rampement du véhicule est réduite d'autant.

Cela a des répercussions positives sur la consommation de carburant et se traduit par une amélioration du confort car l'acoustique est optimisée à l'arrêt et les forces d'actionnement du frein pour retenir le véhicule sont nettement plus faibles.

Si le véhicule arrêté en côte roule en arrière avec le frein seulement faiblement actionné, le couple d'embrayage est **seulement** augmenté de **manière limitée**.
Le véhicule doit être maintenu par l'augmentation da force de freinage ou l'actionnement du frein de parking.
Le véhicule se comporte comme le ferait un véhicule équipé d'une boîte mécanique normale.

Régulation du micropatinage

Les embrayages sont régulés en permanence avec un patinage minimal d'env. 10 tr/min.
En raison de cette faible valeur de patinage, on parle de «micropatinage».
Le micropatinage améliore le comportement en régulation des embrayages et la qualité de passage des rapports. Diverses adaptations de l'embrayage ont lieu lors du micropatinage.
En outre, le micropatinage joue le rôle d'amortisseur de vibrations entre moteur et boîte, ce qui améliore le comportement vibratoire du véhicule.

À partir d'une vitesse pour laquelle la rétrogradage en 5e n'est plus licite, l'embrayage E2 est entièrement fermé. Cela permet de ménager les additifs spéciaux de l'huile de boîte.

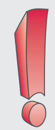
Adaptation de la régulation des embrayages

La régulation de l'embrayage doit rester confortable à tous les états de marche et pendant toute la durée de vie du véhicule.
Pour ce faire, la relation entre courant de commande des vannes d'embrayage et couple d'embrayage doit être activée en permanence.

Cela est indispensable car les coefficients de friction des embrayages varient constamment.
Le coefficient de friction dépend des facteurs suivants, variant en permanence :

- ATF (qualité, vieillissement, usure)
- température de l'huile
- température de l'embrayage
- patinage de l'embrayage

En vue de la compensation de ces influences, les relations entre courant de commande et couple d'embrayage sont enregistrées et mémorisées à différents états de marche, en cas de micropatinage par exemple.



Nota

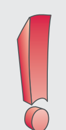
Après remplacement de la mécatronique, du double embrayage ou après mise à jour du logiciel du calculateur de boîte, il faut réinitialiser les valeurs d'adaptation des embrayages à l'aide du contrôleur de diagnostic.
Pour cela, il faut amorcer le «réglage de base» en mode «fonctions assistées» puis effectuer le parcours d'adaptation décrit.

Coupure de sécurité

Afin d'éviter la fermeture incontrôlée d'un embrayage, le circuit hydraulique comporte des passages des rapports de sécurité.
Si la pression réelle de l'embrayage dépasse nettement la pression de consigne de l'embrayage, on est en présence d'un dysfonctionnement touchant à la sécurité. Dans ce cas, la sous-boîte correspondante est privée de pression par une coupure de sécurité (cf. Programme de sauvegarde, page 85).
D'autres événements provoquant le déclenchement de la coupure de sécurité sont tous les défauts en présence desquels le calculateur de boîte réagit avec le programme de sauvegarde considéré.
Mode sauvegarde de la sous-boîte 1, la sous-boîte 2 est désactivée (N371 non piloté (0 %),
mode sauvegarde de la sous-boîte 2, la sous-boîte 1 est désactivée (N233 non piloté (0 %).

L'arrivée d'huile à la régulation des embrayages destinée aux embrayages E1 et E2 et à la commande des rapports est assurée par une alimentation en huile distincte. Il en ressort qu'au plan hydraulique, l'embrayage E1 et la sous-boîte 1 ou l'embrayage E2 et la sous-boîte 2 peuvent être désactivés.

La vanne de régulation de pression N233 (N371) et la clapet de sûreté 1 (2) correspondant sont responsables de la coupure de sécurité des sous-boîtes 1 (2).



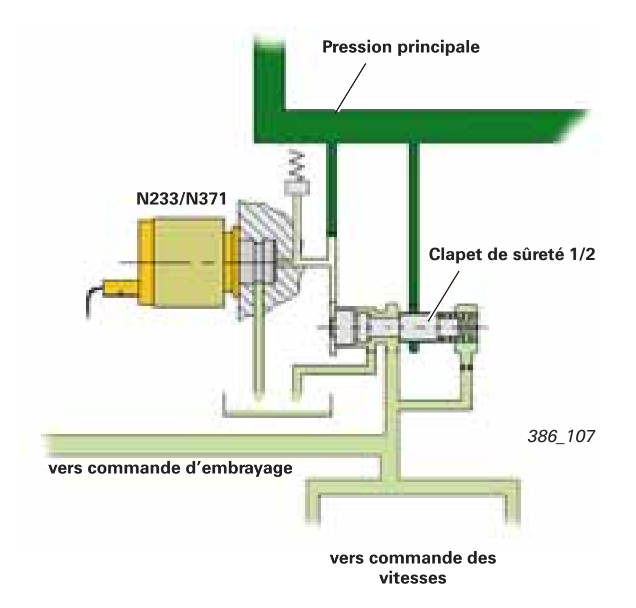
Nota

Le schéma hydraulique présente la pression dans le système hydraulique avec les électrovannes de régulation de pression N233 et N371 non alimentées en courant.

Sous-boîte 1
Sous-boîte 2
Arrivée - pression principale
N218
Clapet de sûreté 2
N233
N371
vers E1
Clapet de sûreté 1
G194
vers E2
G193
N216
N215
N88
N89
N90
N91
Vanne d'embrayage 2
Vanne d'embrayage 1
N92
3 1 N 5 R 6 4 2

386_101

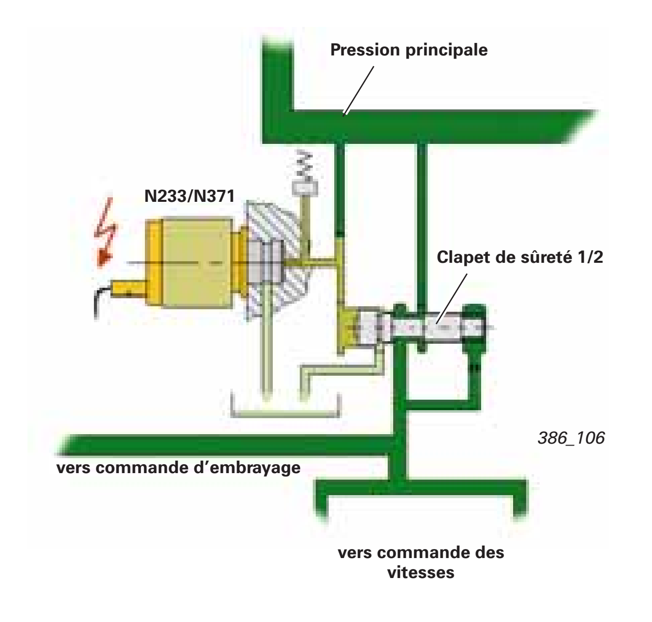
N233/N371 non alimentées en courant



386_107

Les vannes de régulation de pression N233 et N371 présentent une caractéristique courant/pression montante.
Cela signifie que si elles ne sont pas pilotées, la pression de commande n'agit pas sur les tiroirs des clapets de sûreté.
Le tiroir est déplacé vers la gauche sous l'effet de la force du ressort. Dans cette position, il interrompt la pression principale vers les commandes d'embrayage et des vitesses correspondantes.

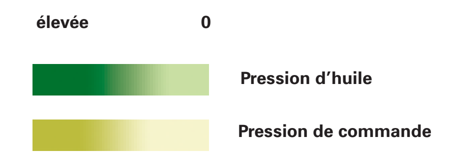
N233/N371 alimentées en courant

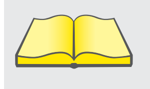


386_106

Si l'électrovanne de régulation de pression N233 (N371) est alimentée en courant, la pression de commande agit sur le clapet de sûreté correspondant. Le tiroir est déplacé vers la droite en surmontant la force du ressort.
Dans cette position, il libère la voie pour l'alimentation en pression des commandes d'embrayage et des vitesses.

élevée 0





Renvoi

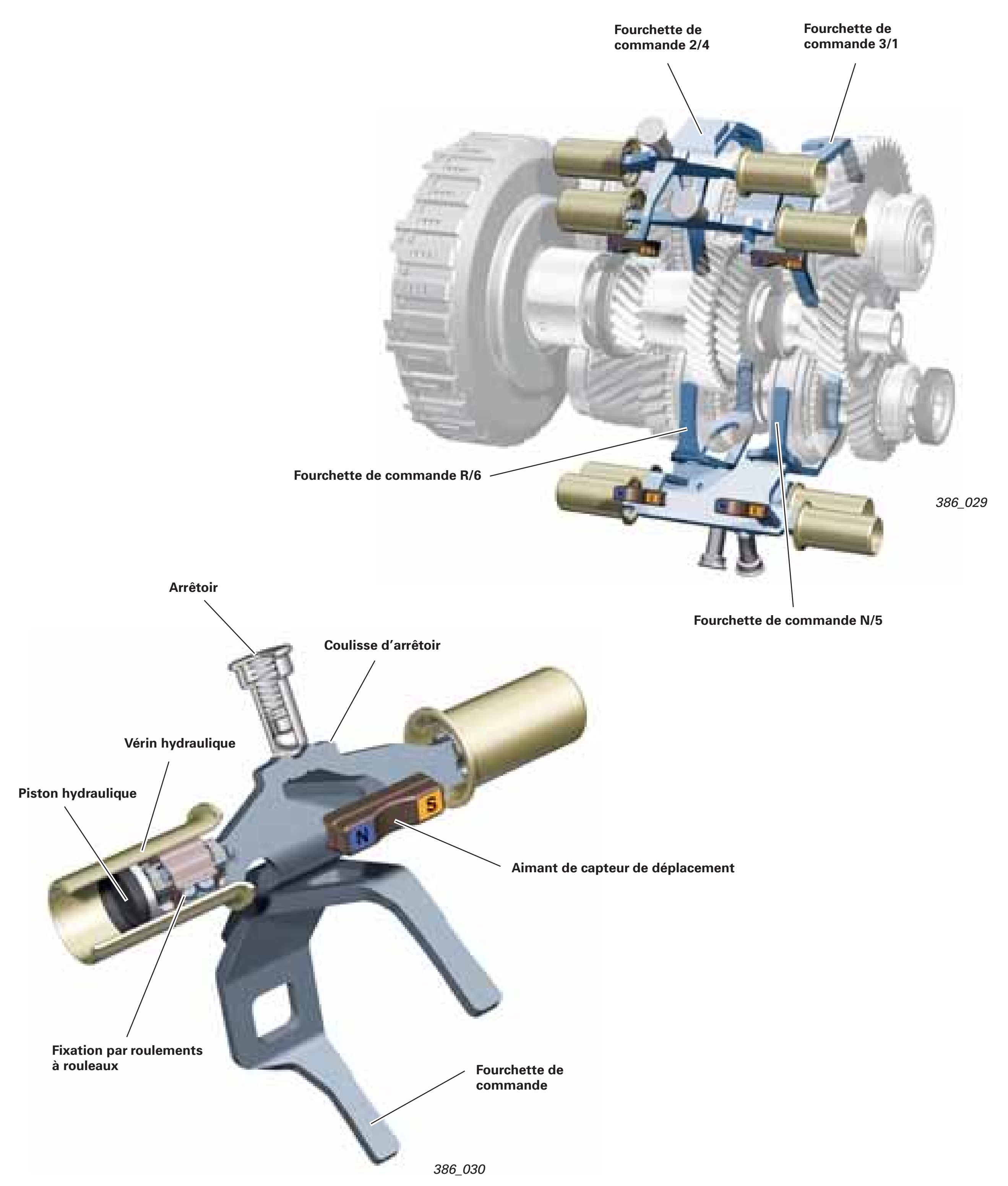
De plus amples informations sur les vannes de régulation de pression N233 et N371 sont fournies à partir de la page 55.

Boîte mécanique

Passage des rapports

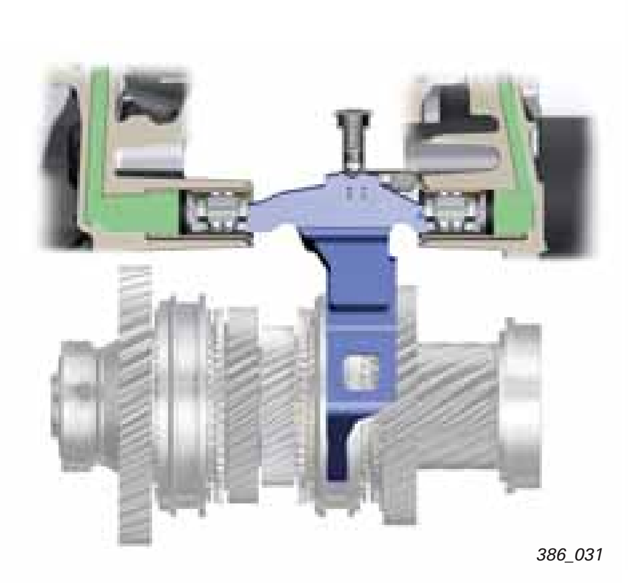
Les quatre baladeurs sont actionnés par les fourchettes de commande pilotées hydrauliquement. Chaque fourchette de commande est fixée au moyen de roulements à rouleaux dans deux douilles acier. Les douilles acier sont emmanchées dans le carter de boîte et constituent simultanément les chambres des vérins des pistons hydrauliques pouvant déplacer les fourchettes de commande.

La pression de passage des rapports arrive via des orifices dans le carter de boîte dans les chambres des vérins ouvertes à l'arrière (vérins hydrauliques). À chaque fourchette de commande correspond un capteur de déplacement, qui enregistre la position précise et la course de la fourchette de commande, cf. page 72.



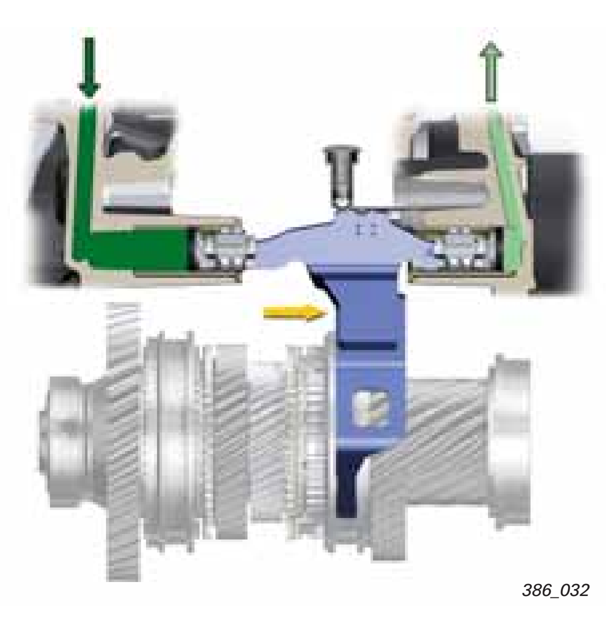
Les fourchettes de commande sont alimentées en pression en vue de leur positionnement, selon la requête, en position de butée gauche ou droite (rapport considéré engagé) ou en position centrale (point mort).

Si le rapport est engagé, le vérin hydraulique correspondant est exempt de pression.
Le rapport est maintenu par la dépouille de la denture de crabotage et l'arrêtoir de la fourchette de commande.
Au point mort, la fourchette de commande est maintenue en position centrale par l'arrêtoir.
Le baladeur possède un arrêtoir individuel pour le point mort.



386_031

Fourchette de commande exempte de pression au point mort



386_032

Fourchette de commande durant le passage du rapport

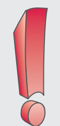


sans pression

Pression de passage des rapports

Pour maintenir le temps de passage des rapports constant, la pression de passage des rapports est adaptée en fonction de la température de la boîte et peut atteindre 20 bar.

En cas de dysfonctionnements ou de positions de commutation illicites, la sous-boîte considérée est désactivée via la coupure de sécurité hydraulique, cf. chapitre «Coupure de sécurité», à partir de la page 28.

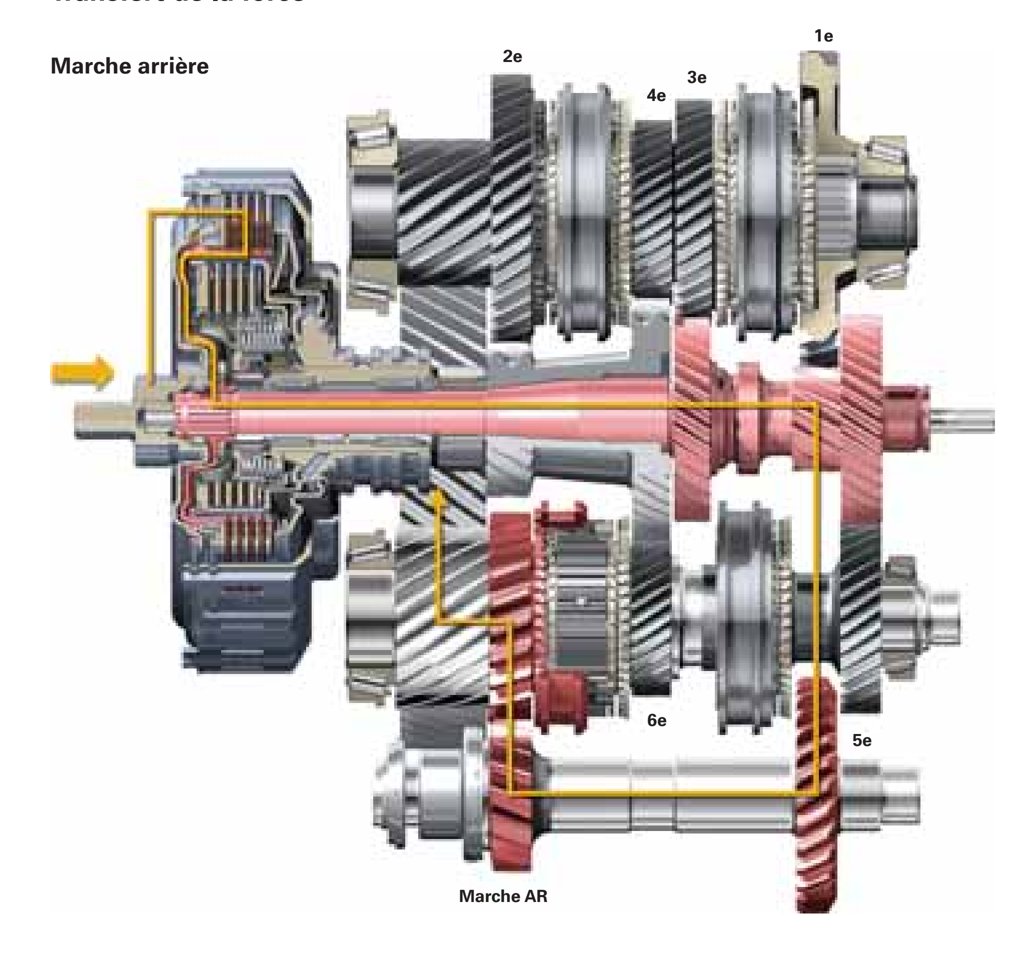


Nota

En vue d'un fonctionnement correct de la boîte, les positions précises des fourchettes de commande doivent être connues du calculateur de boîte.
Des capteurs de course calculent la position respective des fourchettes de commande, cf. page 72. En raison de tolérances de fabrication, les positions de butée et points de synchronisation de chaque fourchette de commande (chaque rapport) doivent faire l'objet d'une adaptation dans le calculateur de boîte (réglage de base).
Après remplacement de la mécatronique ou en cas de mémorisation dans la mémoire de défauts de problèmes relatifs au passage des rapports, il faut procéder à un réglage (ou calibrage) de base à l'aide du contrôleur de diagnostic. Amorcer pour cela le «réglage de base» sous «fonctions assistées» avant de procéder au parcours d'adaptation décrit.

Transfert de la force

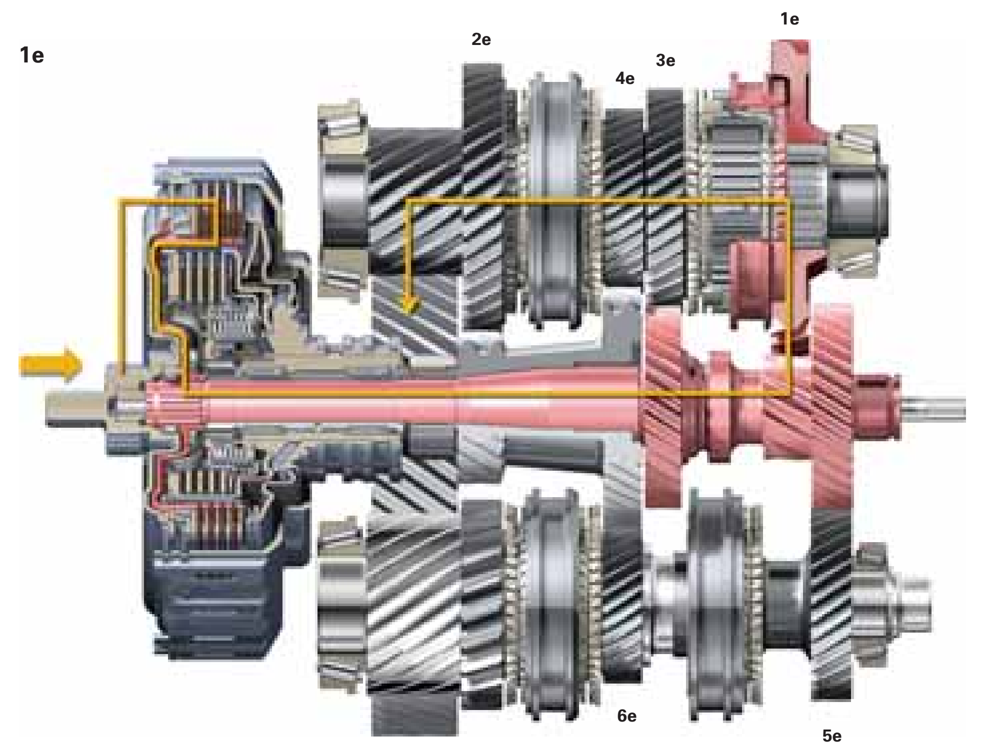
Marche arrière



Embrayage E1
arbre primaire 1
arbre de sortie 2
Couple-réducteur/
Différentiel

386_028

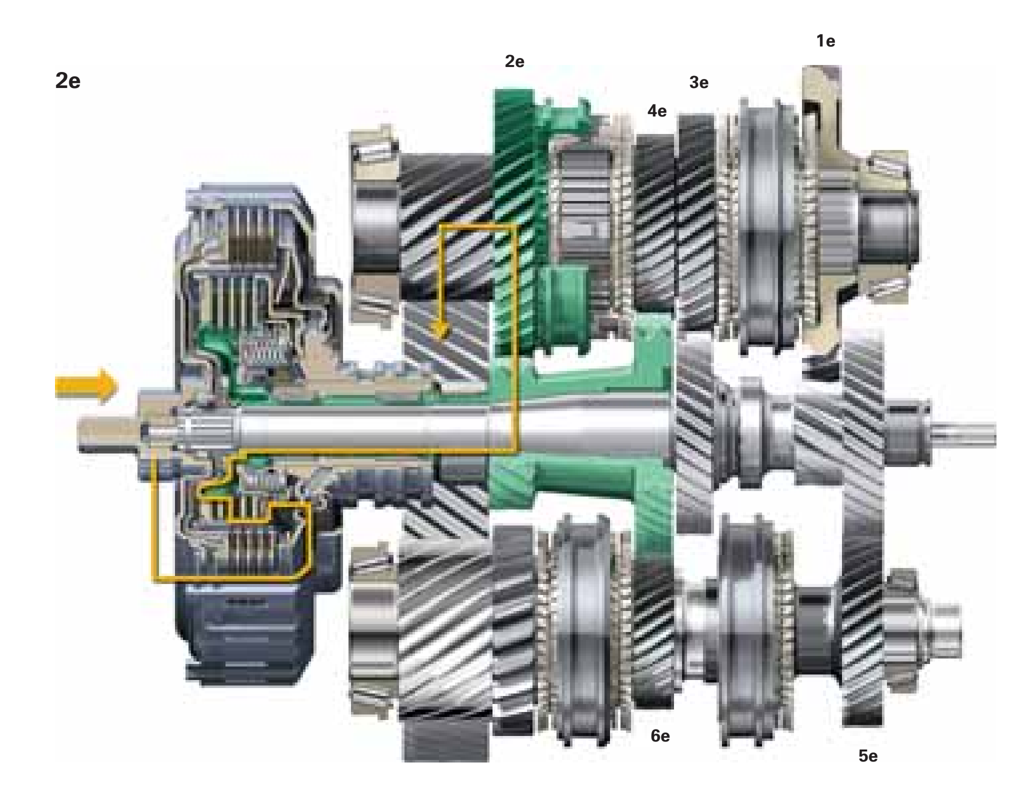
1e



Embrayage E1
arbre primaire 1
arbre de sortie 1
Couple-réducteur/
Différentiel

386_022

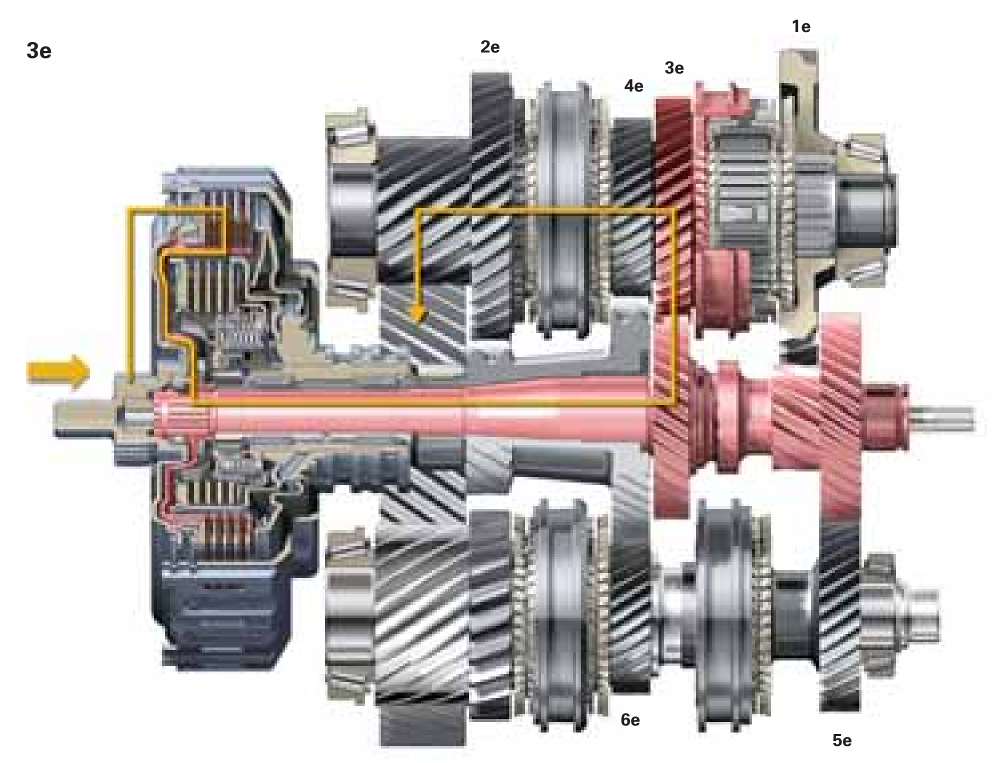
2e



Embrayage E2
arbre primaire 2
arbre de sortie 1
Couple-réducteur/
Différentiel

386_023

3e

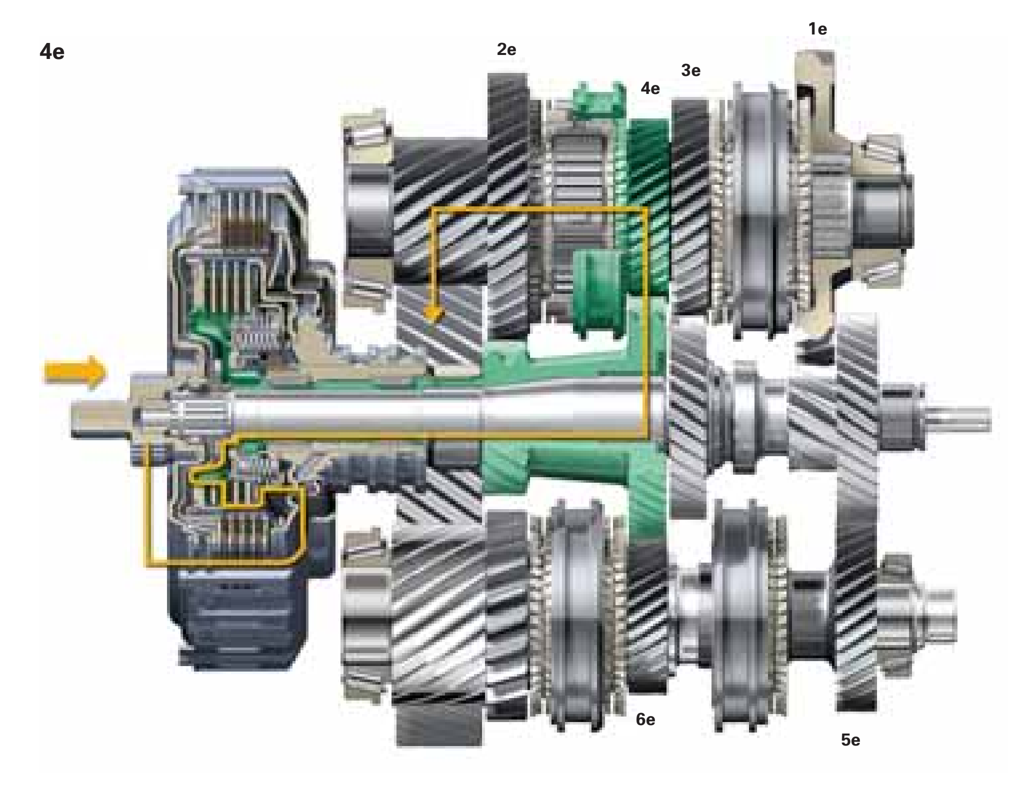


Embrayage E1
arbre primaire 1
arbre de sortie 1
Couple-réducteur/
Différentiel

386_024

Transfert de la force

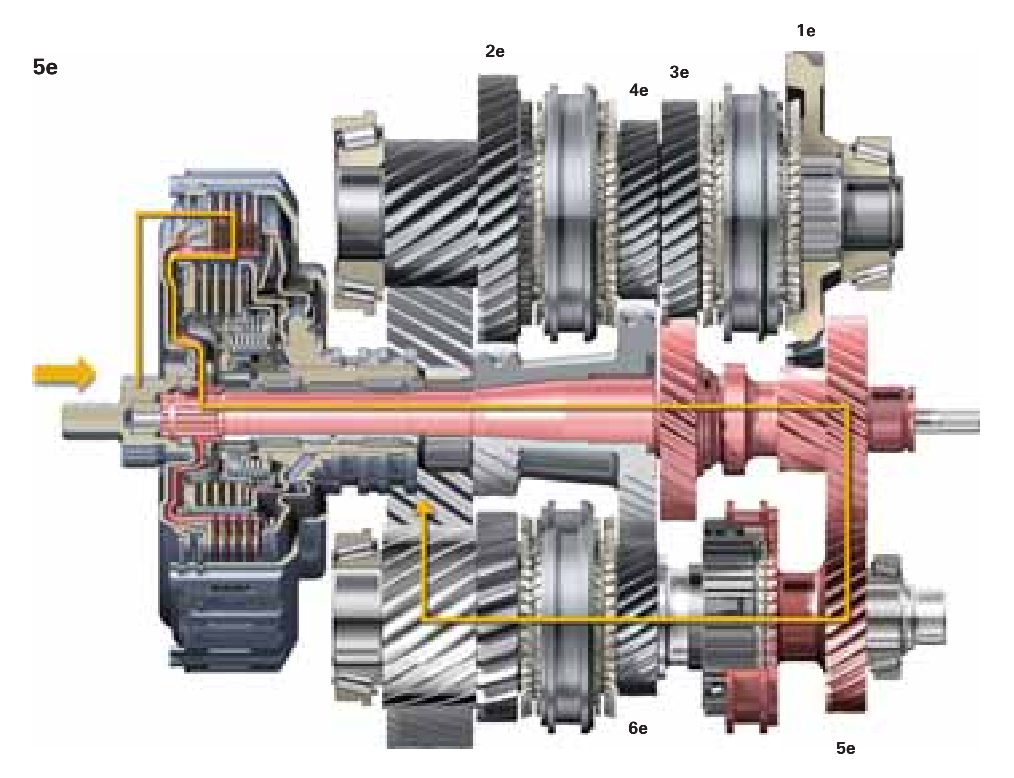
4e



Embrayage E2
arbre primaire 2
arbre de sortie 1
Couple-réducteur/
Différentiel

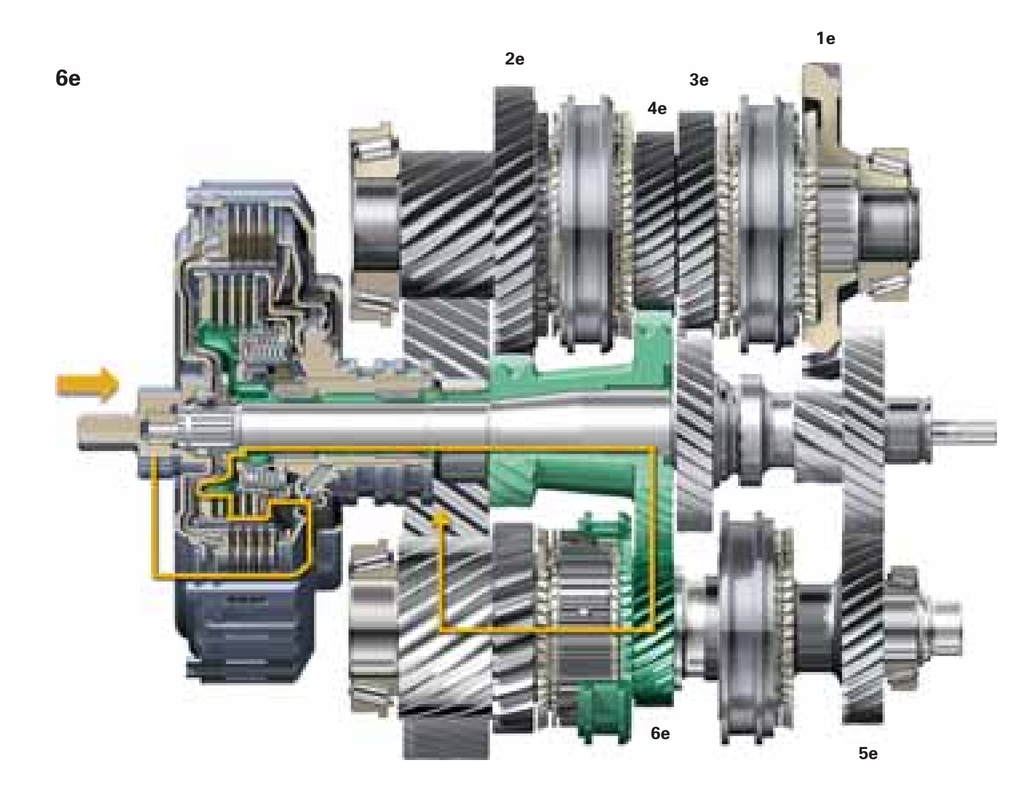
386_025

5e



Embrayage E1
arbre primaire 1
arbre de sortie 2
Couple-réducteur/
Différentiel

386_026



Embrayage E2
arbre primaire 2
arbre de sortie 2
Couple-réducteur/
Différentiel

386_027

Synchronisation

Synchronisation à cône simple

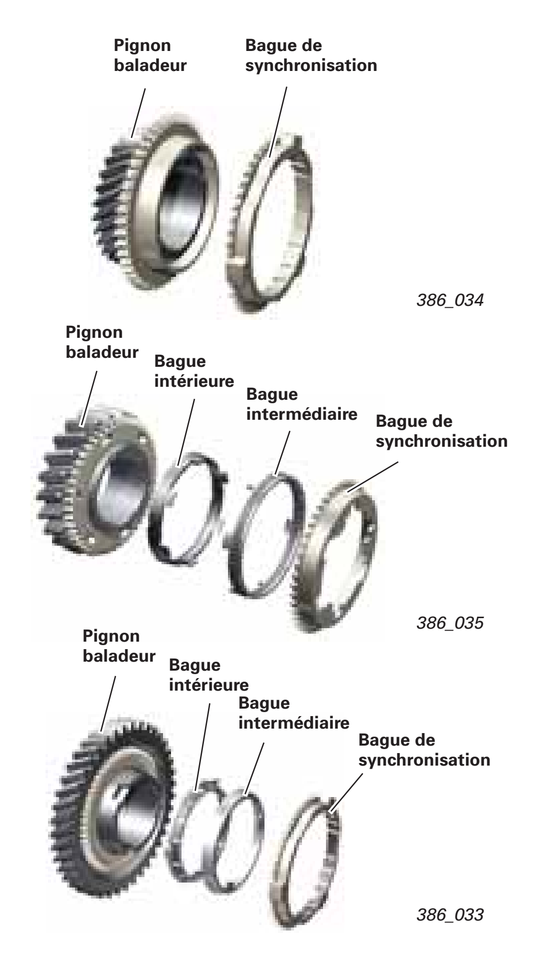
Les rapports 4, 5 et 6 sont dotés d'une synchronisation à cône simple.

Synchronisation à cône double

La marche arrière possède une synchronisation à cône double.

Synchronisation à triple cône

Les rapports 1, 2 et 3 sont équipés d'une synchronisation à triple cône.



L'affectation des synchronisations aux différents rapports ainsi que les figures correspondent à la définition de la boîte jusqu'à la semaine calendaire 45/05. Les synchronisations des rapports 1 à 4 ont été optimisées au fur et à mesure du perfectionnement de la boîte.

Commande hydraulique

Les fourchettes de commande sont pilotées par quatre électrovannes (N88 - N91) et un «multiplexeur».
Le multiplexeur est commandé par l'électrovanne N92.
Le multiplexeur autorise le pilotage des huit vérins hydrauliques (chaque fourchette de commande en possède deux) avec seulement quatre électrovannes.

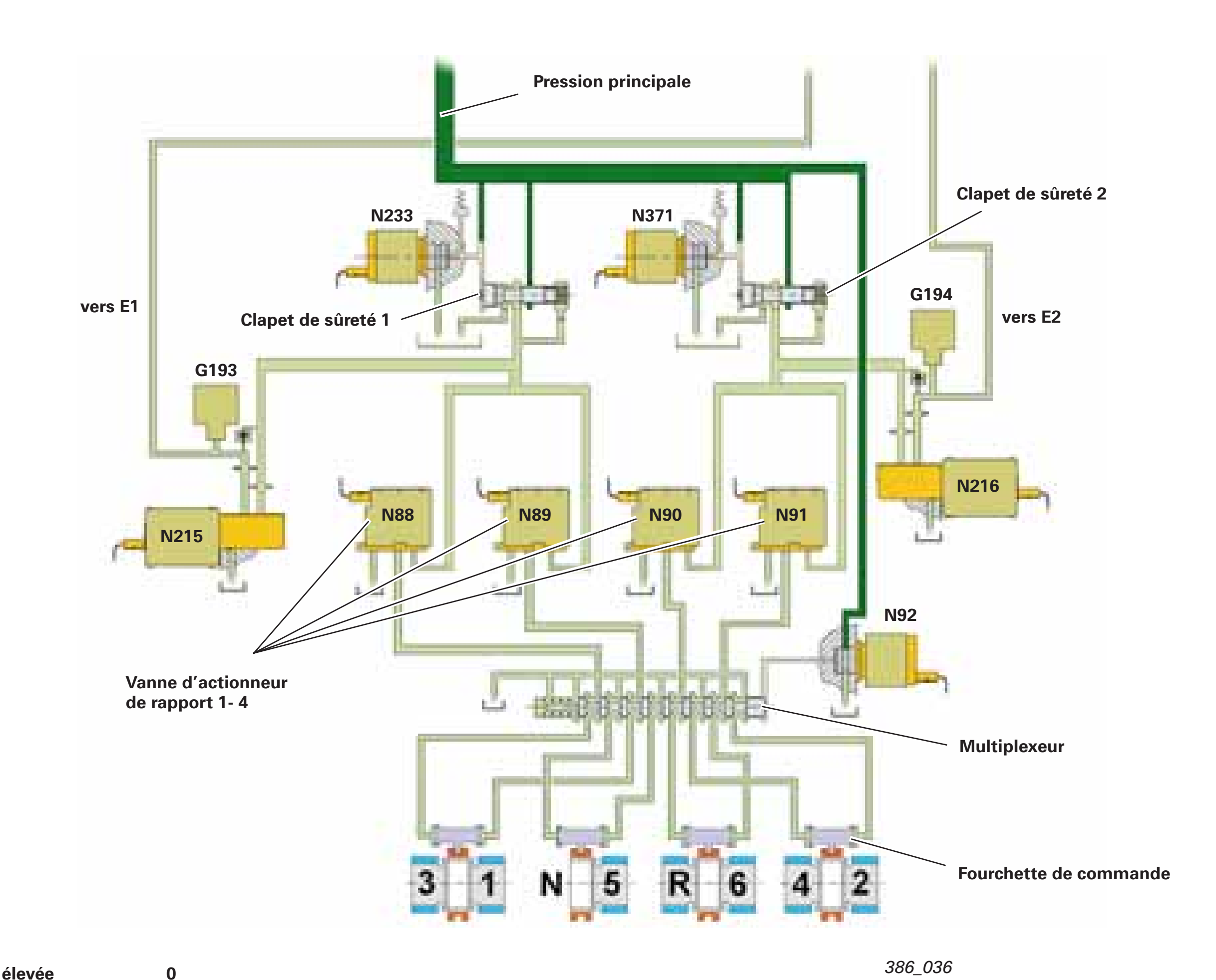
Lorsque l'électrovanne N92 n'est pas alimentée en courant, le multiplexeur se trouve en position de base. Il est repoussé en butée droite par la force du ressort.
Les fourchettes de commande/rapports suivants peuvent être pilotés :

N88 + N89 pilotent la fourchette de commande 3-1
N90 + N91 pilotent la fourchette de commande marche R-6

En règle générale, la pression de passage des rapports correspond à la pression principale. En vue de minimiser les bruits de passage des rapports, la pression de passage des rapports est réduite dans des situations données via les vannes de régulation de pression N233 et N371. Vous trouverez de plus amples informations à la page 57.

Lorsque l'électrovanne N92 est alimentée en courant, le multiplexeur est repoussé en butée gauche par la pression de commande.
Les fourchettes de commande/rapports suivants peuvent être pilotés :

N88 + N89 pilotent la fourchette de commande N-5
N90 + N91 pilotent la fourchette de commande 4-2

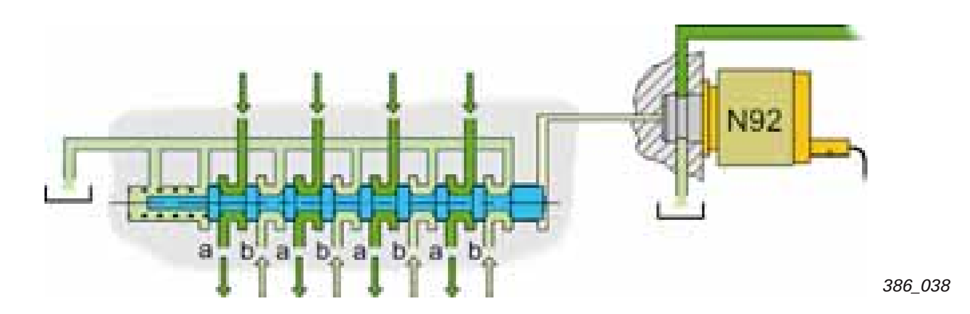


386_036

Multiplexeur – Fonctionnement


386_037

Électrovanne N92 non alimentée en courant

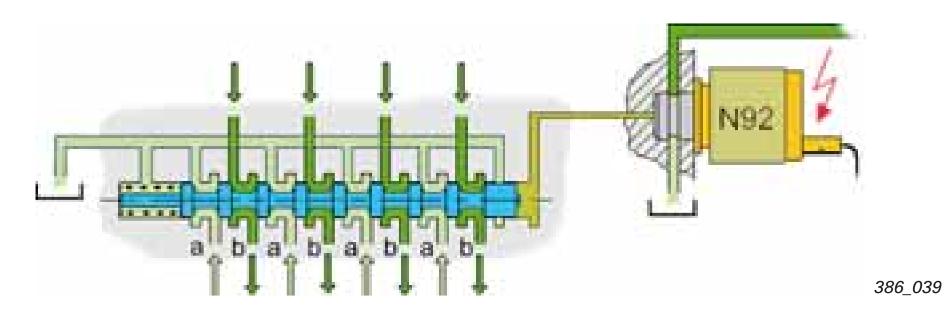


386_038

Lorsque l'électrovanne N92 n'est pas alimentée en courant, le multiplexeur se trouve en position de base. Il est repoussé en butée droite par la force du ressort.

Les raccords «a» sont reliés aux canaux de pression. Les raccords «b» sont ventilés.

Électrovanne N92 alimentée en courant



386_039

Lorsque l'électrovanne N92 est alimentée en courant, le multiplexeur est repoussé en butée gauche par la pression de commande.

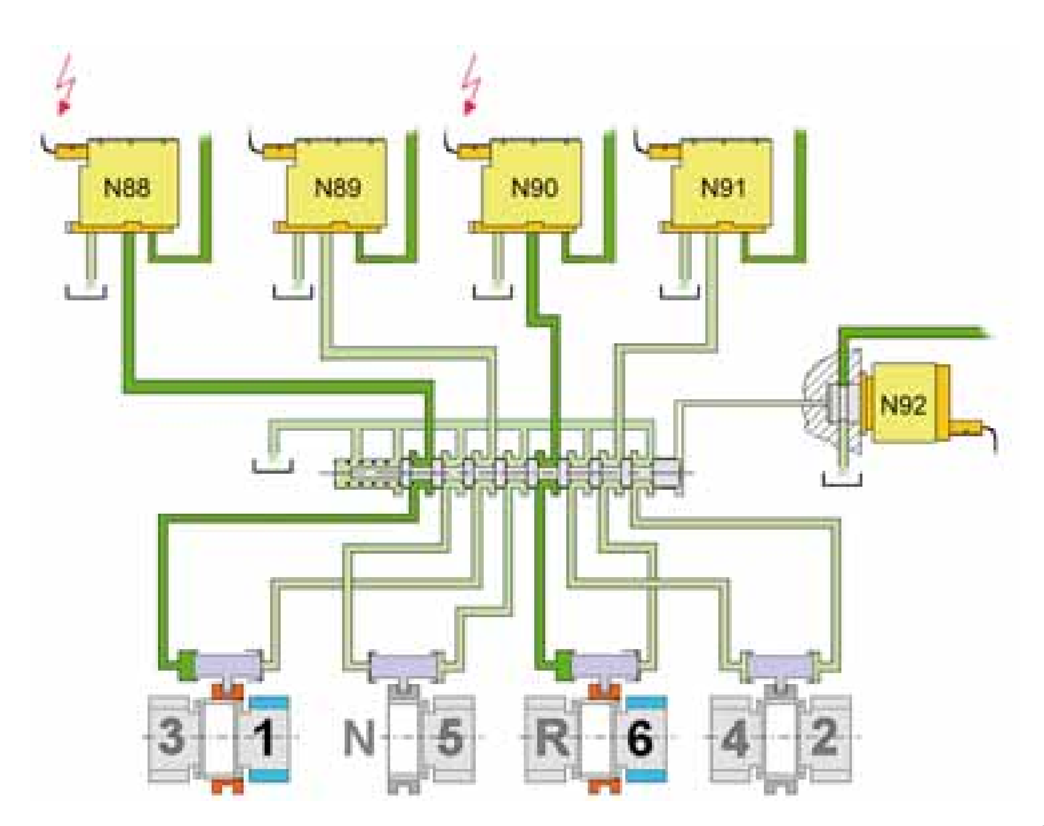
Les raccords «b» sont reliés aux canaux de pression. Les raccords «a» sont ventilés.

élevée **0**

Pression d'huile

Pression de commande

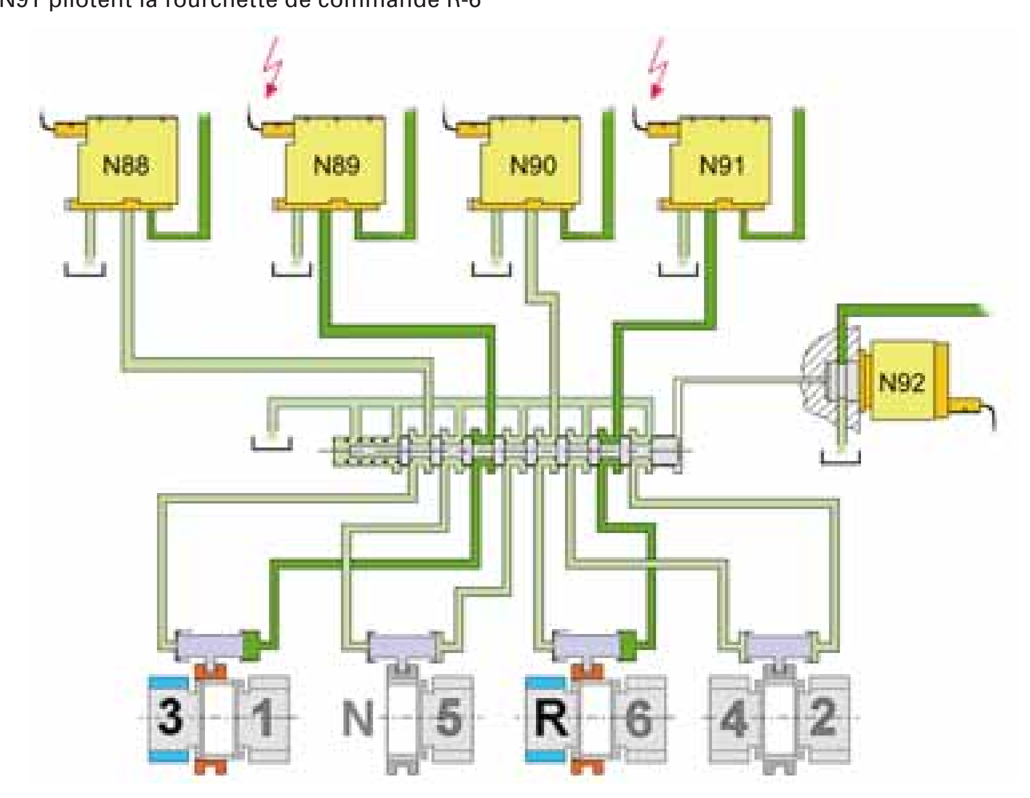
Commande du passage des rapports



386_040

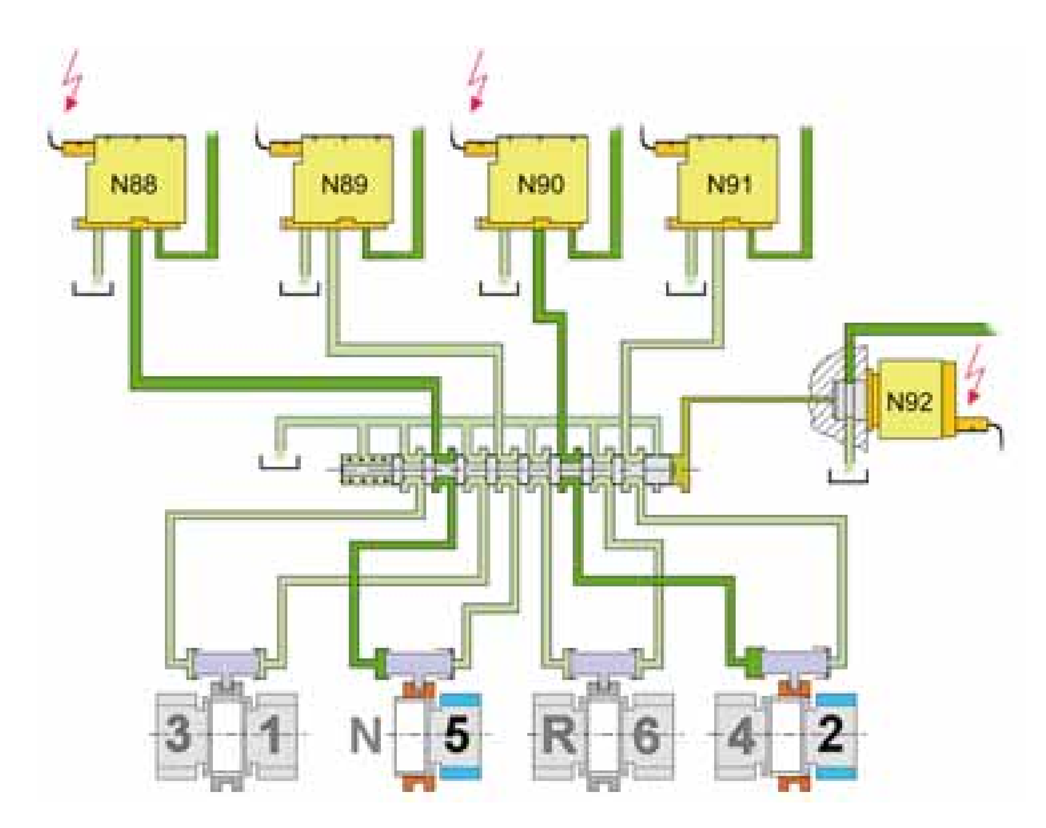
Les fourchettes de commande/rapports suivants peuvent être pilotés avec l'électrovanne N92 non alimentée en courant :

N88 + N89 pilotent la fourchette de commande 3-1
N90 + N91 pilotent la fourchette de commande R-6



386_041

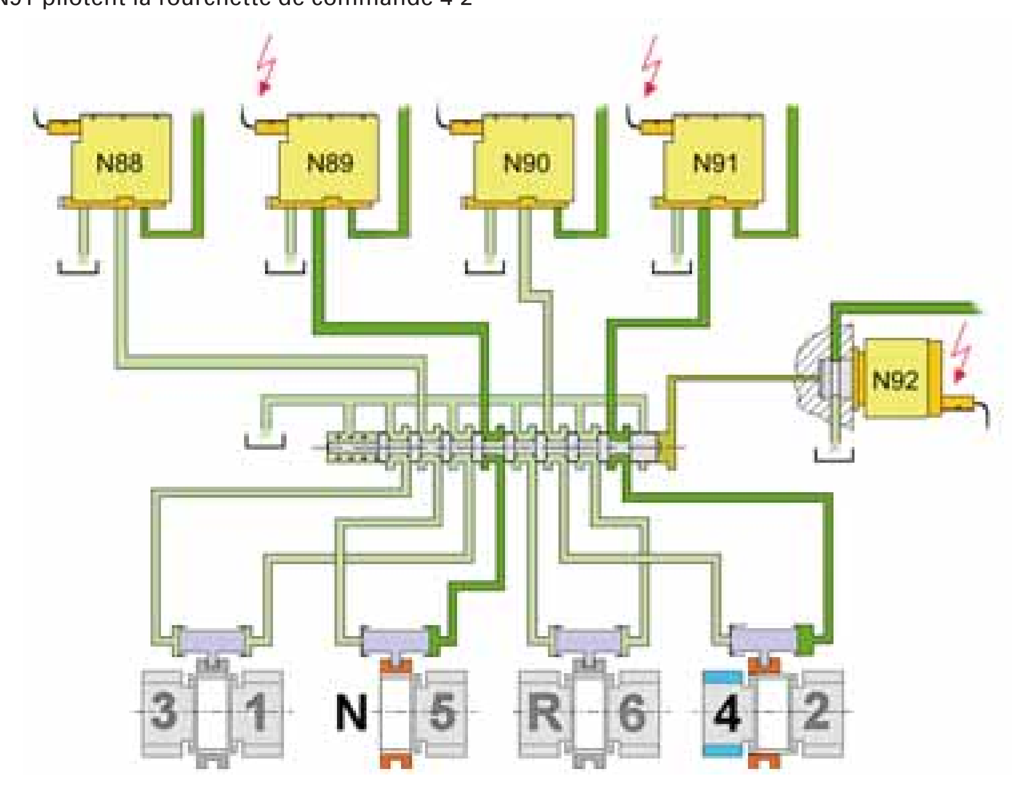
Absence de pression de commande - électrovanne N92 non alimentée



386_042

Les fourchettes de commande/rapports suivants peuvent être pilotés avec l’électrovanne N92 alimentée en courant :

N88 + N89 pilotent la fourchette de commande N-5
N90 + N91 pilotent la fourchette de commande 4-2



386_043

Pression de commande maximale - électrovanne N92 alimentée en courant

Déroulement du passage des rapports

État initial

Moteur au ralenti, positions du levier sélecteur «P» ou «N».
Si le conducteur désire démarrer en marche avant et accélérer, il amène le levier sélecteur en position «D» ou «S» et actionne l'accélérateur.

Situation 1

En position «P» ou «N», le boîte ne connaît dans un premier temps pas le souhait du conducteur, marche avant ou arrière. Le passage du rapport s'effectue-t-il en «R» ou «D» ?

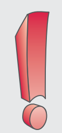
Comme la marche arrière et la 1e sont affectées à la sous-boîte 1, les deux rapports ne peuvent pas être présélectionnés simultanément.
Afin de réduire le temps de réaction lors du démarrage, il y a, en position «P» ou «N» du levier sélecteur, sélection de la marche arrière dans la sous-boîte 1 et du deuxième rapport dans la sous-boîte 2.

Lors de l'engagement du levier sélecteur en «D» ou «S», l'embrayage E2 est dans un premier temps rempli et il y a donc transmission d'un couple via la 2e.

Situation 2

Simultanément, dans la sous-boîte 1 (maintenant «libre»), il y a passage de la marche arrière en 1e et l'embrayage E1 est rempli. Le couple intégral est transféré à l'embrayage E1, E2 est à nouveau entièrement ouvert.

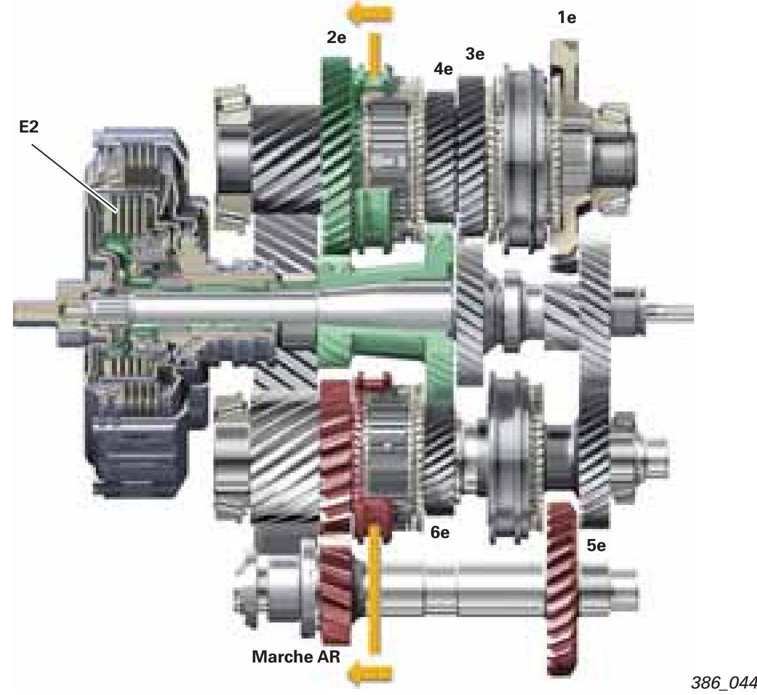
Normalement, le temps de réaction de la boîte est suffisant pour achever le passage de la marche arrière en 1e avant que le conducteur n'accélère, et le véhicule démarre en première.
Pour l'état de marche dans lequel le conducteur déplace le levier sélecteur de «N» en «D» et accélère simultanément, le temps de réaction de la boîte ne suffit pas, si bien que le véhicule démarre d'abord en 2e jusqu'à ce que le passage de vitesse décrit précédemment soit achevé dans la sous-boîte 1.



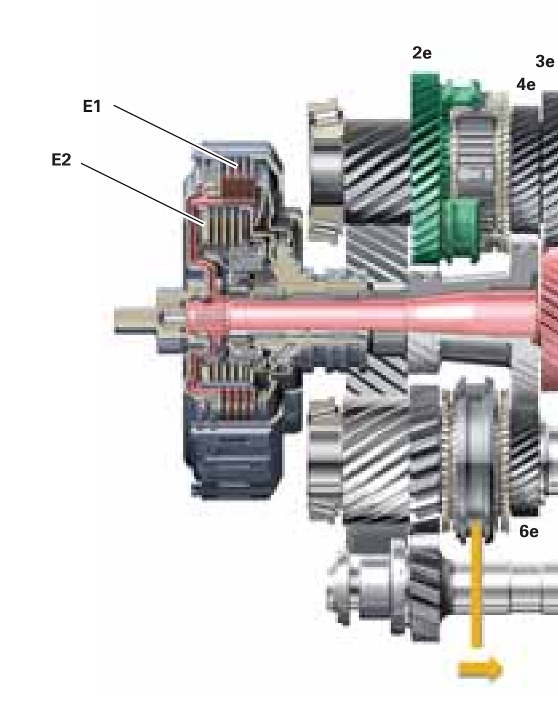
Nota

Un passage de rapport normal prend environ 200 ms.
Dans le cas de températures particulièrement basses, le passage des vitesses prend toutefois plus de temps en raison de la viscosité accrue de l'huile de boîte et du temps de réaction plus long de l'ensemble de la commande hydraulique qui l'accompagne.

Situation 1



Situation 2



386_044

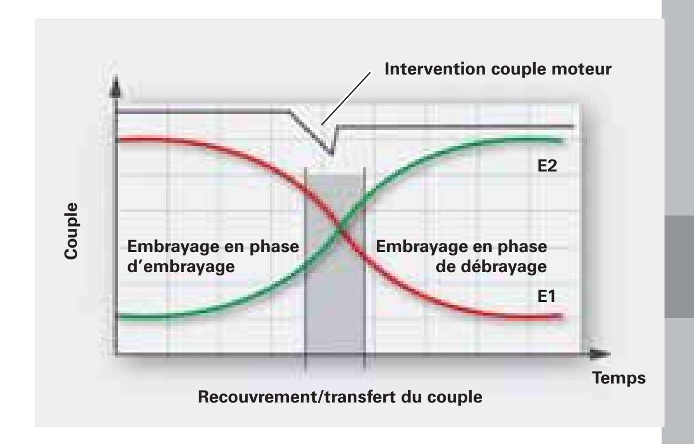
État initial

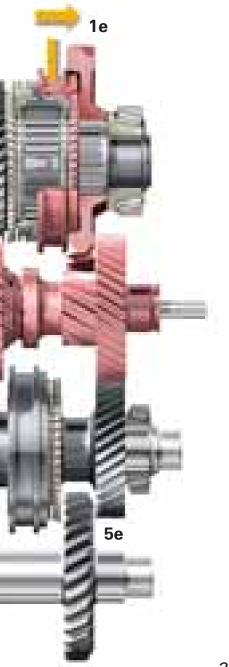
Accélération en 1e.
Nouvelle accélération après démarrage.

Situation 3

Une fois la caractéristique pour passage de 1e en 2e atteinte, il y a passage en 2e par recouvrement partiel lors du passage des rapports des embrayages E1 et E2.
Cela revient à dire que l'embrayage E1 s'ouvre, tandis que l'embrayage E2 se ferme et transmet le couple moteur. Afin d'améliorer la qualité du passage des vitesses et de ménager les embrayages, le couple moteur est réduit durant le recouvrement des embrayages.

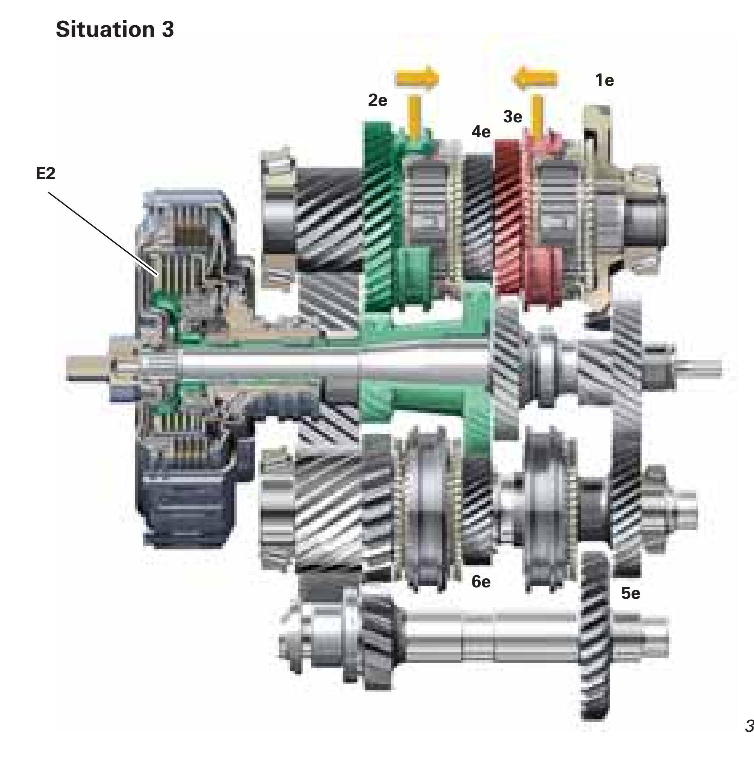
Une fois le passage de 1e en 2e effectué, il y a passage en 3e dans la sous-boîte 1 (présélection). Lors du passage consécutif des rapports 2-3, 3-4, 4-5 et 5-6 ainsi que des rétrogradages, l'opération que nous venons de décrire se répète en alternance.
En position «S» du levier sélecteur et en mode tiptronic, le couple moteur est, lors d'un rétrogradage, augmenté lors du passage du rapport afin de réduire le temps de passage du rapport (le régime synchronisé est atteint plus rapidement) et améliorer la qualité du passage des vitesses.





386_045

Situation 3



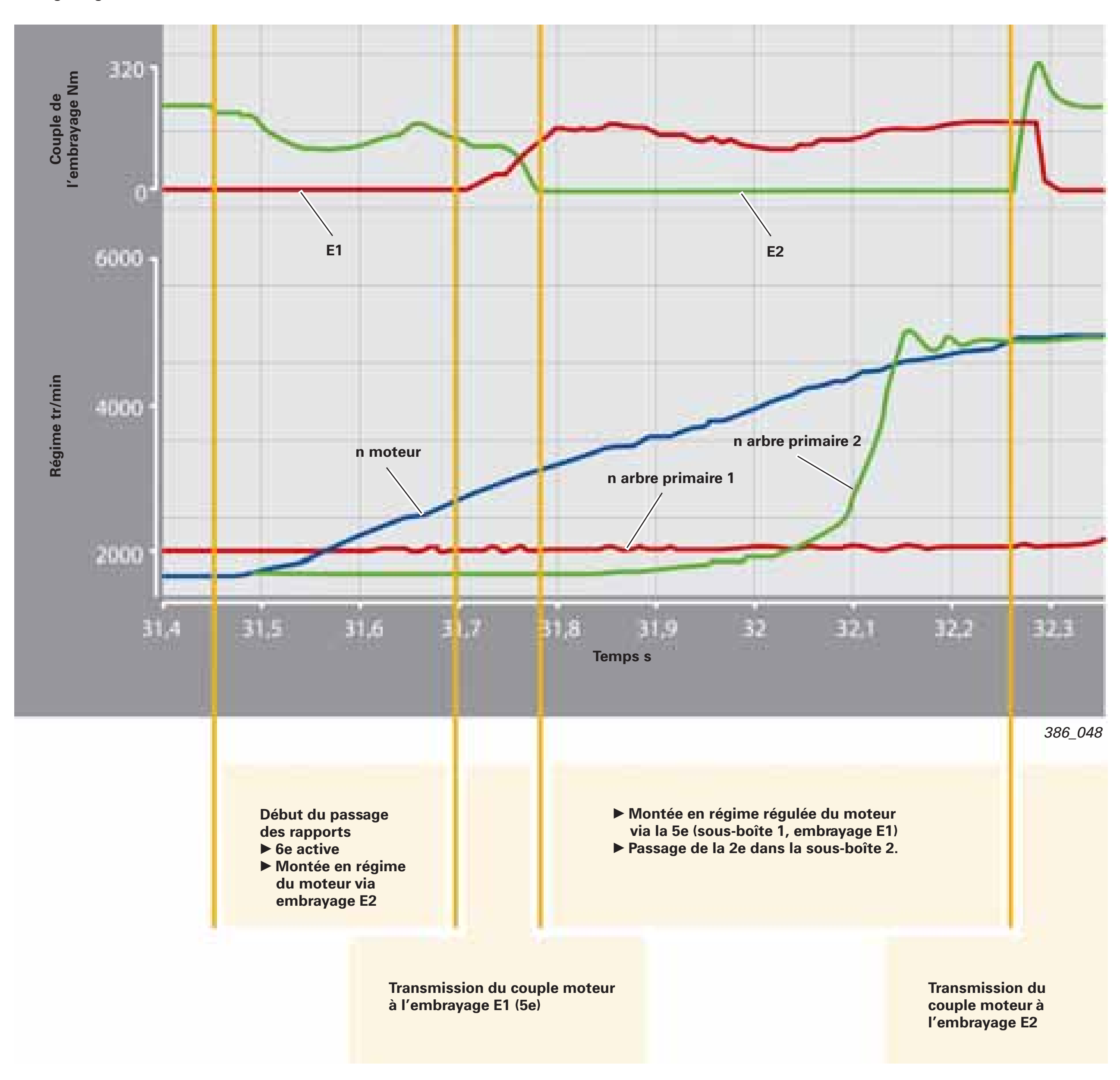
386_047

Passage des rapports/Rétrogradage multiple

La transmission des forces n'est pas non plus interrompue lors d'un passage multiple de rapports (saut de rapports) ! Le saut de rapports est possible (par ex. 5 –> 3).
Un rapport est toutefois systématiquement en prise. Les passages de rapports d'une sous-boîte à l'autre (par ex. 6 –> 3) s'effectuent directement. Dans le cas de passages de vitesses à l'intérieur d'une sous-boîte, la transmission des forces est maintenue par «passage intermédiaire» sur la sous-boîte «libre».

Un rétrogradage multiple, de 6e en 2e par exemple, a lieu via la 5e (6 –> 5 –> 2). Le conducteur ne le remarque toutefois pas car la 5e n'est passée que brièvement, durant le temps de passage de 6e en 2e, et parce que l'augmentation de régime du moteur est adaptée par régulation correspondante de l'embrayage E1, cf. figure 386_048.

Rétrogradage de 6e en 2e en moins de 0,9 s

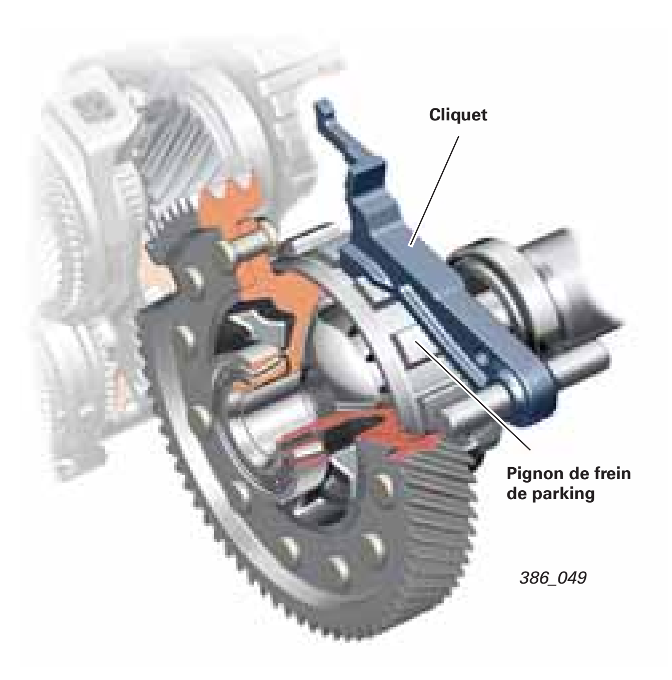


386_048

Frein de parking

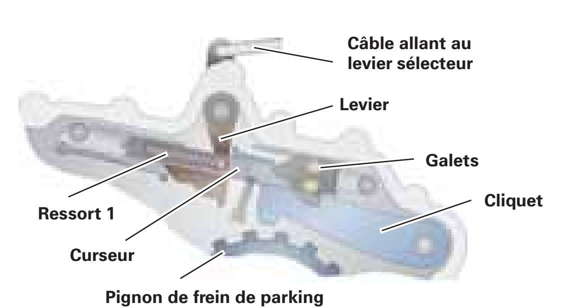
Comme, à l'arrêt du moteur, il n'y a par principe pas de liaison énergétique (les deux embrayages, E1 et E2, sont ouverts), la boîte 02E requiert, comme une boîte automatique classique, un frein de parking.

Le pignon de frein de parking est relié au couple-réducteur (pignon droit). L'actionnement du cliquet est réalisé mécaniquement par le câble de levier sélecteur. Le câble de levier sélecteur sert exclusivement à l'actionnement du frein de parking.

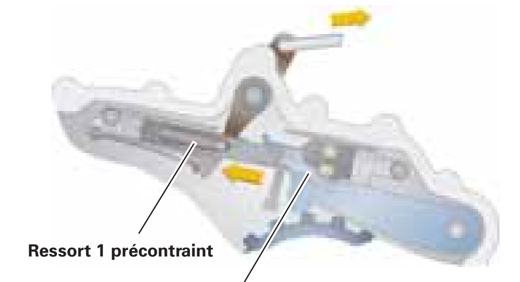


386_049

Fonction :



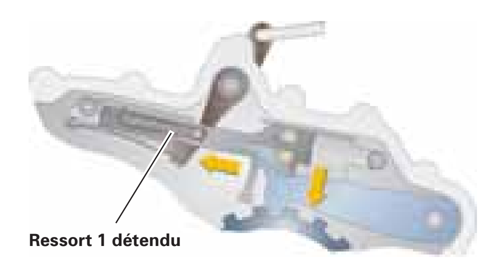
Levier sélecteur en position R, N, D, S



Levier sélecteur en position «P» (cliquet non enclenché)

En position «P» du levier sélecteur, le cliquet est déplacé par le câble et le levier et s'enclenche dans la denture du pignon de frein de parking, bloquant ainsi le couple-réducteur.

Lors de l'actionnement du levier sélecteur en «P», le cliquet du frein de parking est déplacé par le câble et le levier et s'enclenche dans la denture du pignon de frein de parking, bloquant ainsi le couple-réducteur.



386_050

Levier sélecteur en position «P» (cliquet enclenché)

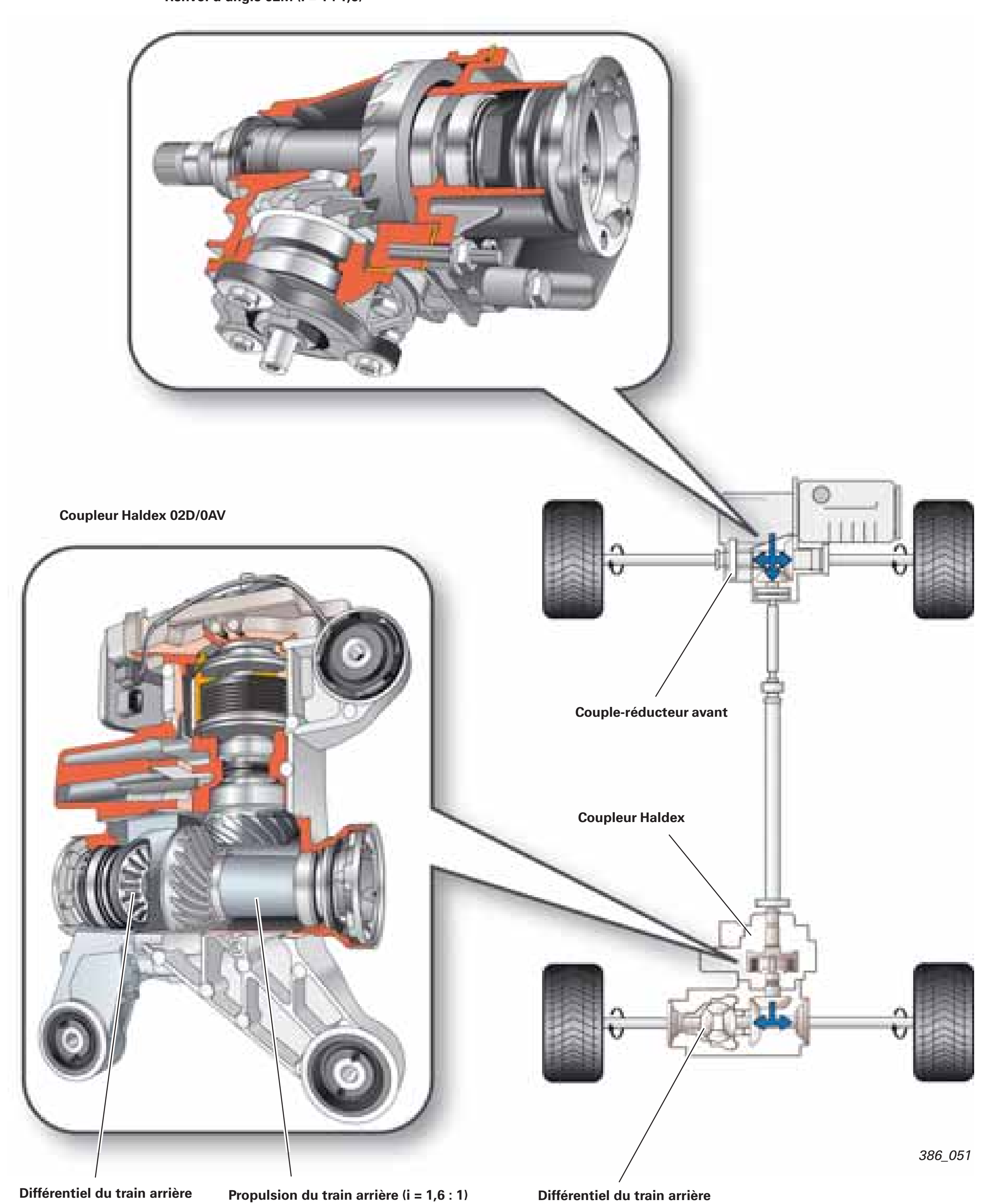
Si le véhicule se déplace (le pignon de frein de parking continue de tourner), le cliquet est automatiquement repoussé par le ressort précontraint et la forme de la coulisse dans le cran suivant du pignon de frein de parking.

Pour des raisons de sécurité, la forme et l'angle de pression du cliquet ainsi que les dents du pignon de frein de parking et la force d'enfoncement du cliquet sont définis de sorte que l'enclenchement du cliquet n'ait plus lieu à partir d'une vitesse du véhicule d'env. 7 km/h.
Si le frein de parking est actionné par inadvertance à des vitesses plus élevés, le cliquet broute bruyamment sur les dents du pignon de frein de parking.

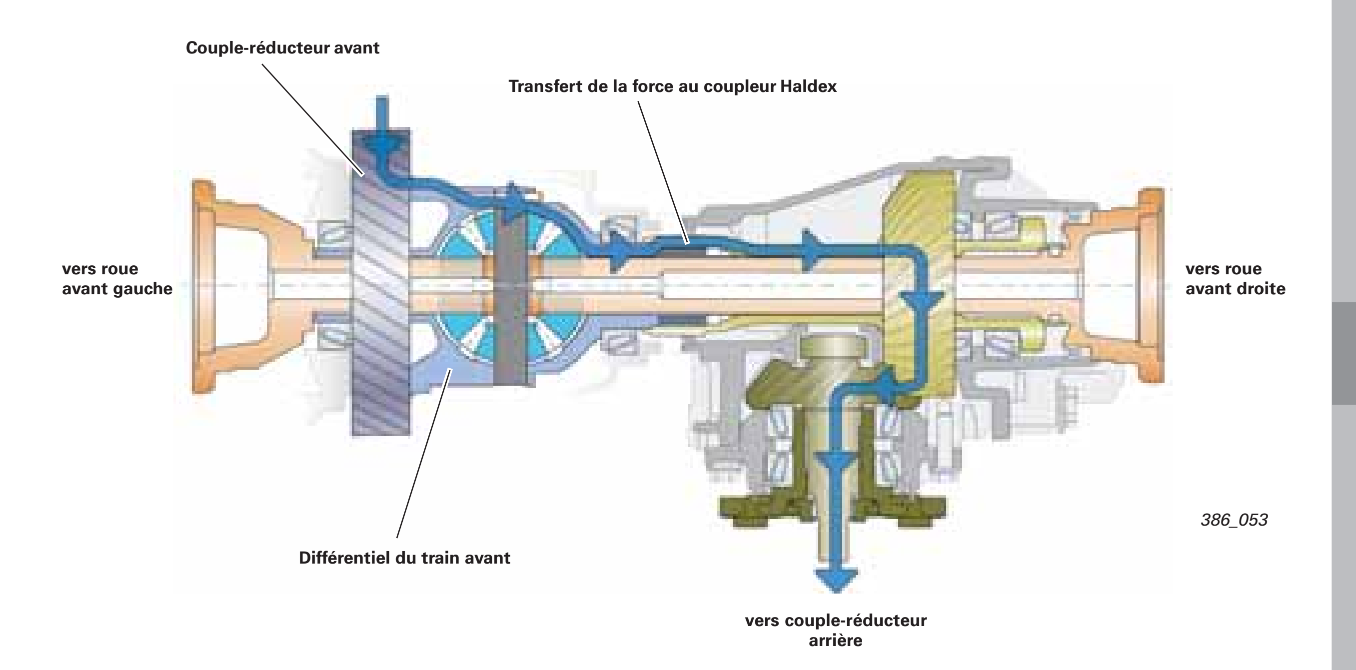
Distribution de la force avec transmission intégrale

La boîte 02E est proposée en version traction avant et transmission intégrale quattro.
Dans le cas de la propulsion quattro, il s’agit du concept de transmission intégrale avec coupleur Haldex.

La boîte 02E pour transmission intégrale est dotée dans ce cas d’un renvoi d’angle, qui transmet le couple de sortie de boîte au coupleur Haldex.

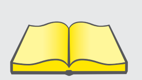


Renvoi d’angle



386_053

Dans le renvoi d’angle, le régime du couple-réducteur avant est augmenté du facteur 1,6 et transmis via l’arbre à cardan au coupleur Haldex.
L’augmentation de régime améliore le comportement en réponse du coupleur Haldex.
Le couple est réduit, si bien que la dimension de l’arbre à cardan peut être réduite.
Dans le couple-réducteur arrière, le régime est ensuite réduit à nouveau du facteur 1,6.



Renvoi

Pour de plus amples informations sur le coupleur Haldex, veuillez consulter les programmes autodidactiques 206 et 333.

Alimentation en huile

Sur la boîte 02E, la transmission est réalisée hydrauliquement et électriquement.

Sans pression d'huile ni courant, rien ne fonctionne!

L'alimentation en huile assure la pression d'huile et le flux d'huile pour
... les embrayages multidisques,
... le refroidissement des embrayages,
... l'hydraulique de commutation
et la lubrification et le refroidissement de tous les composants.

Les exigences s'adressant à l'huile de boîte sont très élevées, complexes et parfois contraires. Afin de satisfaire à ces exigences spécifiques, une huile de boîte spéciale a été développée pour la boîte à double embrayage 02E. Utiliser exclusivement l'huile agréée dans le catalogue de pièces de rechange !

Dans le cas de la traction d'avant, il n'y a qu'une réserve d'huile.
Dans le cas de a transmission intégrale, le renvoi d'angle possède une réserve d'huile propre remplie d'huile de pont classique.

La pompe à huile, une pompe multicellulaire en forme de croissant performante, assure l'alimentation en huile. L'entraînement de la pompe à huile est assuré via l'arbre de pompe tournant au régime moteur. L'arbre de pompe est coaxial dans l'arbre primaire creux 1 et est entraîné via des cannelures par le disque d'entraînement.
La puissance absorbée de la pompe à huile peut atteindre 2 kW.

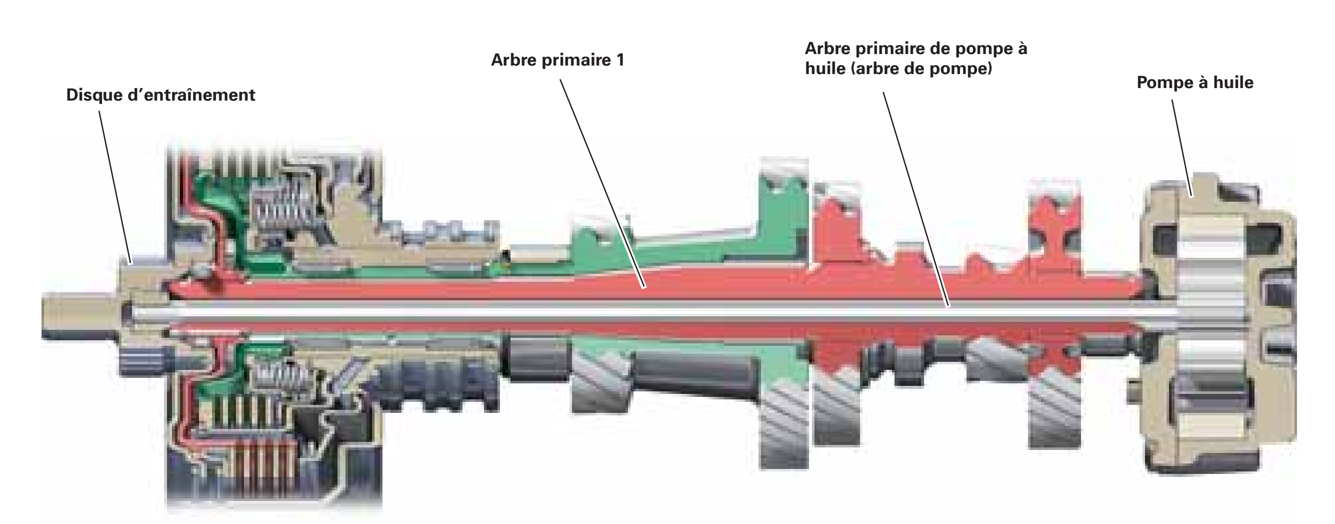
L'alimentation en huile comprend également les composants ou sous-ensembles suivants :

La commande de pression principale adapte la pression principale en fonction du couple moteur et de la température d'huile de boîte. La pression principale se situe alors entre 3 bar et 20 bar.
La vanne de pression d'alimentation (V.pr.al.) et l'électrovanne de régulation de pression N217 sont également des éléments assurant le pilotage de la pression principale, cf. page 47 386_055 et page 56.

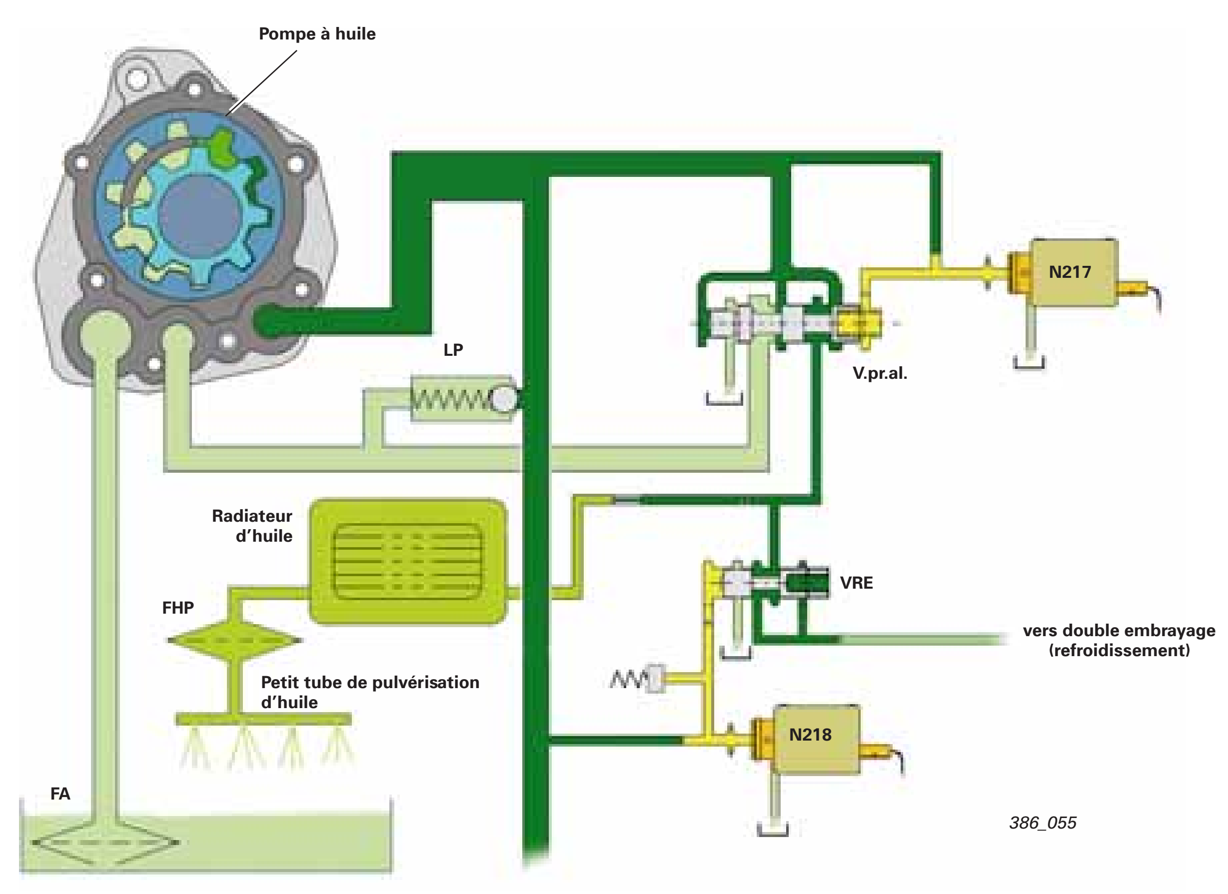
Un limiteur de pression (LP) s'ouvre à env. 32 bar et protège les composants du circuit d'huile de pressions excessives.
En plus du filtre d'aspiration, un filtre à huile sous pression distinct assure un bon nettoyage de l'huile de boîtes et augmente ainsi la sécurité de fonctionnement.
La cartouche de filtre doit être remplacée lors de la vidange et après réparation.
Des aimants permanents sont intégrés dans le filtre d'aspiration et la vis de vidange d'huile pour les résidus d'abrasion magnétiques.

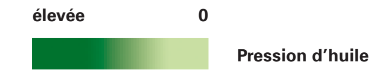
Le radiateur d'huile est directement bridé sur la boîte et intégré dans le circuit de refroidissement du moteur (échangeur de chaleur liquide de refroidissement-huile).

La lubrification des pignons et roulements est assurée par de petits tubes de pulvérisation. Ils constituent le retour du circuit de l'échangeur de chaleur et du filtre à huile sous pression.
La lubrification ciblée autorise un niveau d'huile bas. Cela réduit les pertes par barbotage et améliore le rendement.



386_056

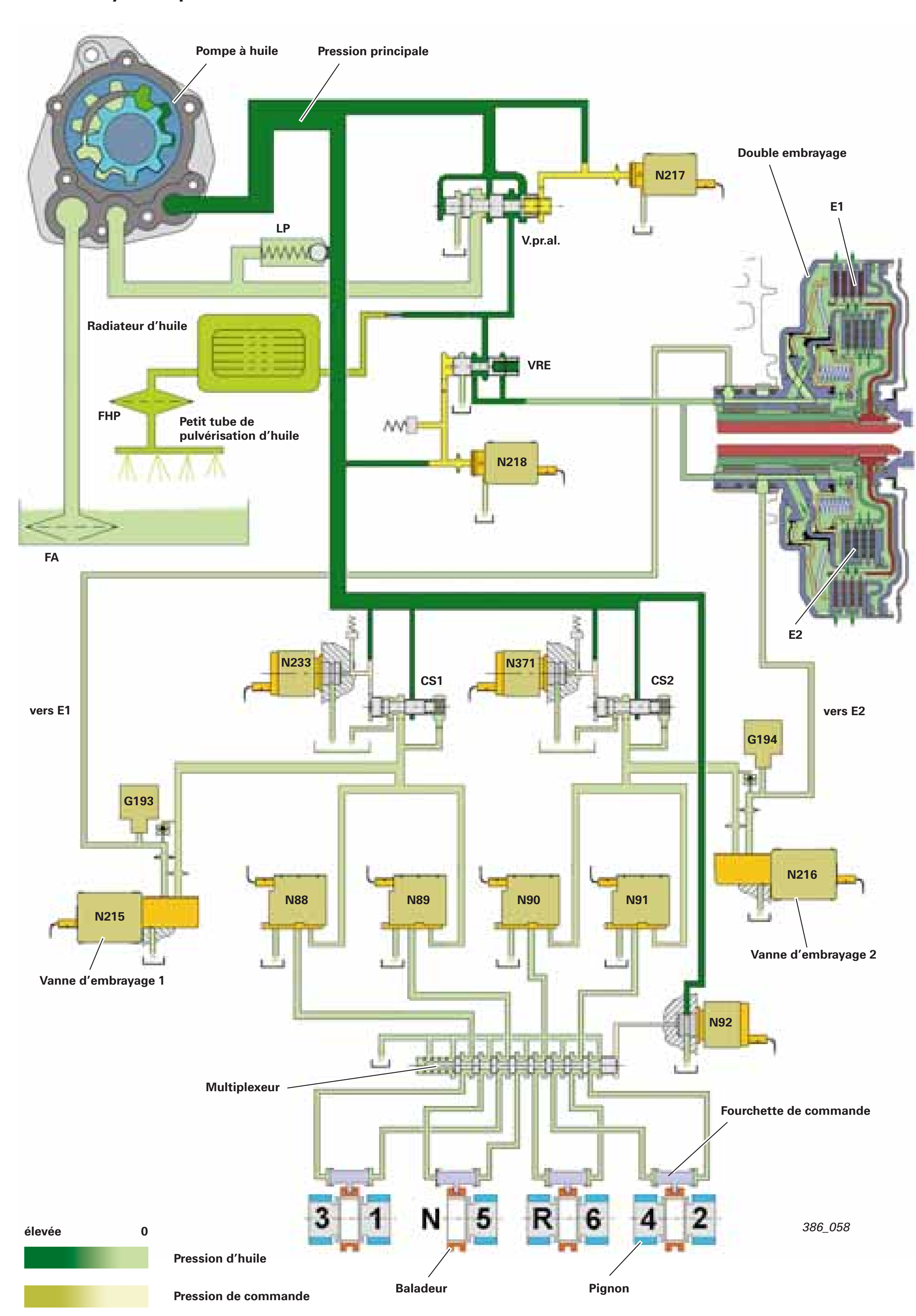




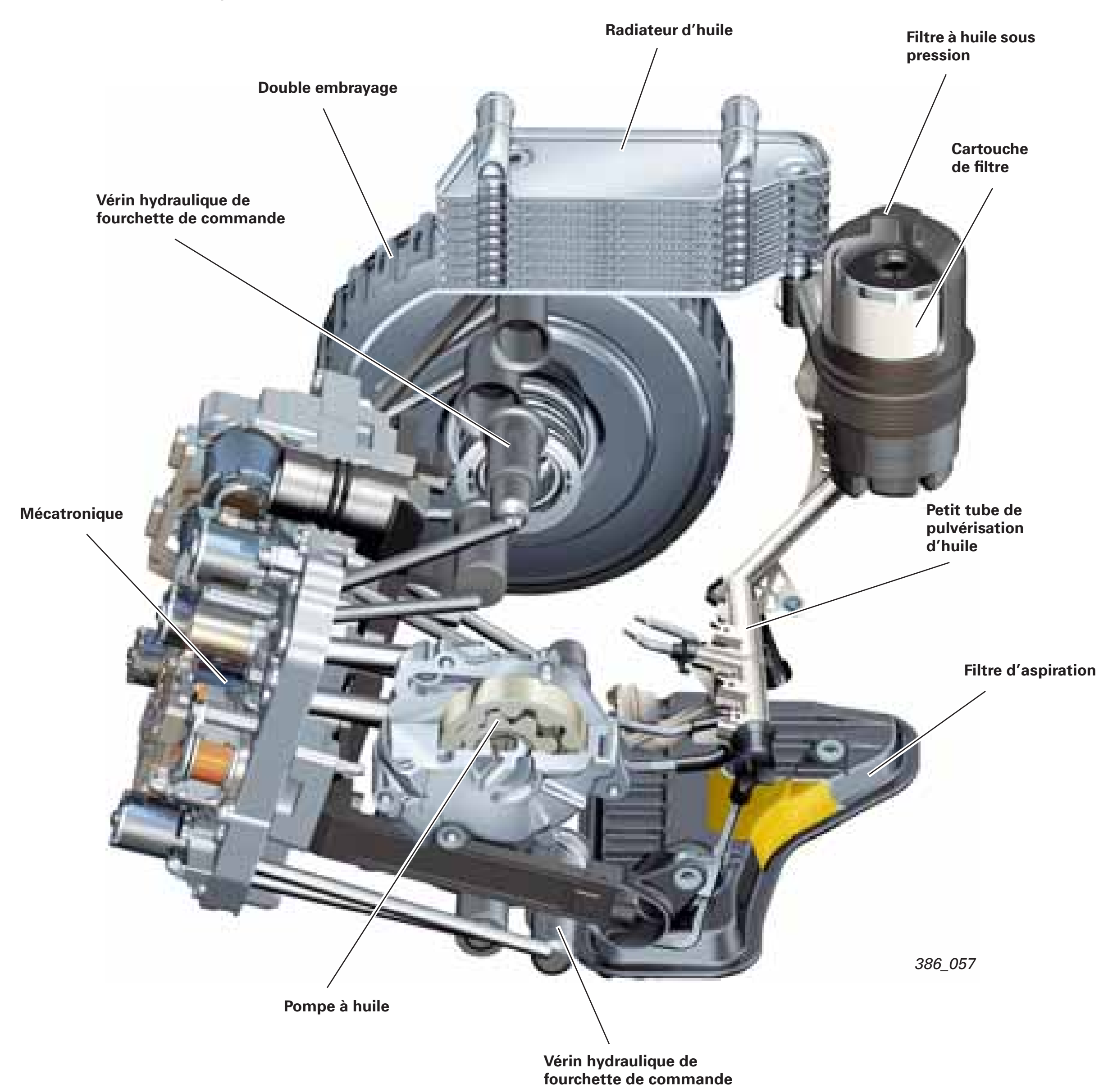
Légende

LP Limiteur de pression
FHP Filtre à huile sous pression
VRE Vanne de refroidissement de l'embrayage
N217 Vanne de régulation de pression 3
N218 Vanne de régulation de pression 4
FA Filtre d'aspiration
V.pr.al. Vanne de pression d'alimentation (pression principale)

Schéma hydraulique de la boîte 02E



Alimentation en huile/Vue d’ensemble



386_057

Légende

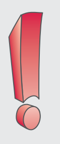
LP	Limiteur de pression
FHP	Filtre à huile sous pression
G193	Transmetteur 1 de pression hydraulique
G194	Transmetteur 2 de pression hydraulique
E1	Embrayage 1
E2	Embrayage 2
VRE	Vanne de refroidissement de l’embrayage
N88	Électrovanne 1
N89	Électrovanne 2
N90	Électrovanne 3
N91	Électrovanne 4
N92	Électrovanne 5
N215	Vanne de régulation de pression 1
N216	Vanne de régulation de pression 2
N217	Vanne de régulation de pression 3
N218	Vanne de régulation de pression 4
N233	Vanne de régulation de pression 5
N371	Vanne de régulation de pression 6
FA	Filtre d’aspiration
CS	Clapet de sûreté
V.pr.al.	Vanne de pression d’alimentation (pression principale)

Commande de boîte – Mécatronique

La mécatronique est l'unité de commande centrale de la boîte. Elle regroupe l'unité de commande électrohydraulique (actionneurs), le calculateur électronique et la majeure partie des capteurs (module électronique), qui ont été mis en concordance. C'est pourquoi la mécatronique ne peut être remplacée que complète.

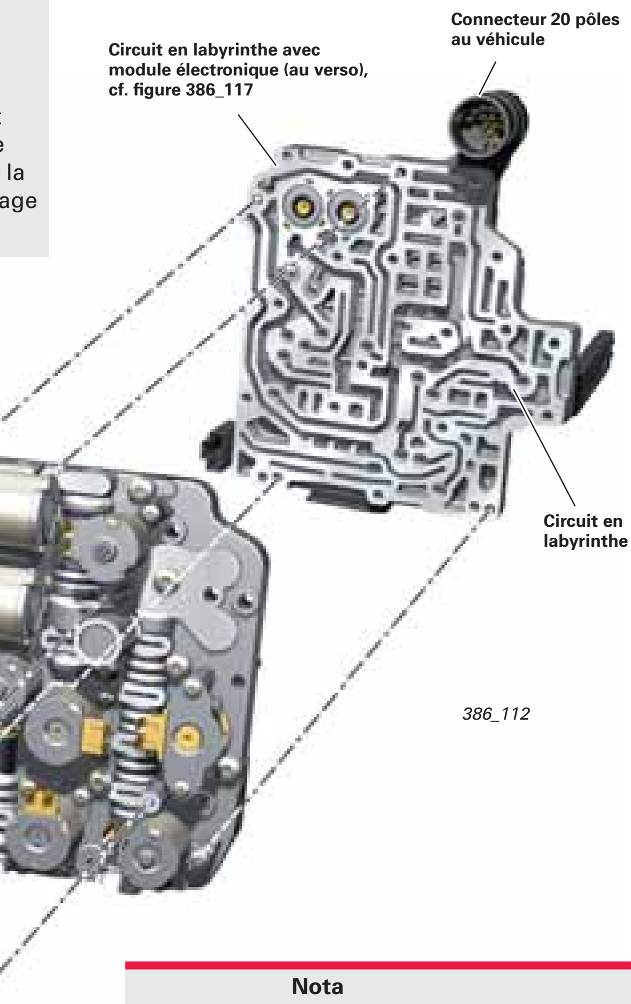
La mécatronique assure le pilotage, la régulation et l'exécution des fonctions suivantes :

- Adaptation de la pression d'huile du système hydraulique aux exigences et besoins considérés
- Régulation du double embrayage
- Régulation du refroidissement des embrayages
- Sélection des points de commutation
- Passage des rapports
- Communication avec les autres calculateurs
- Programme de sauvegarde
- Autodiagnostic

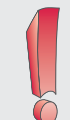


Nota

Après remplacement de la mécatronique, il est impératif de procéder, à l'aide du contrôleur de diagnostic, à une adaptation à la mécanique de boîte.
Amorcer pour cela le «réglage de base» sous «fonctions assistées» puis procéder au parcours d'adaptation décrit.
Sans réglage de base, le véhicule ne peut rouler qu'en 1e, 2e et marche AR. Dans ce cas, il y a mémorisation d'un défaut dans la mémoire de défauts, signalant que le réglage de base doit être effectué, cf. page 73.



386_112

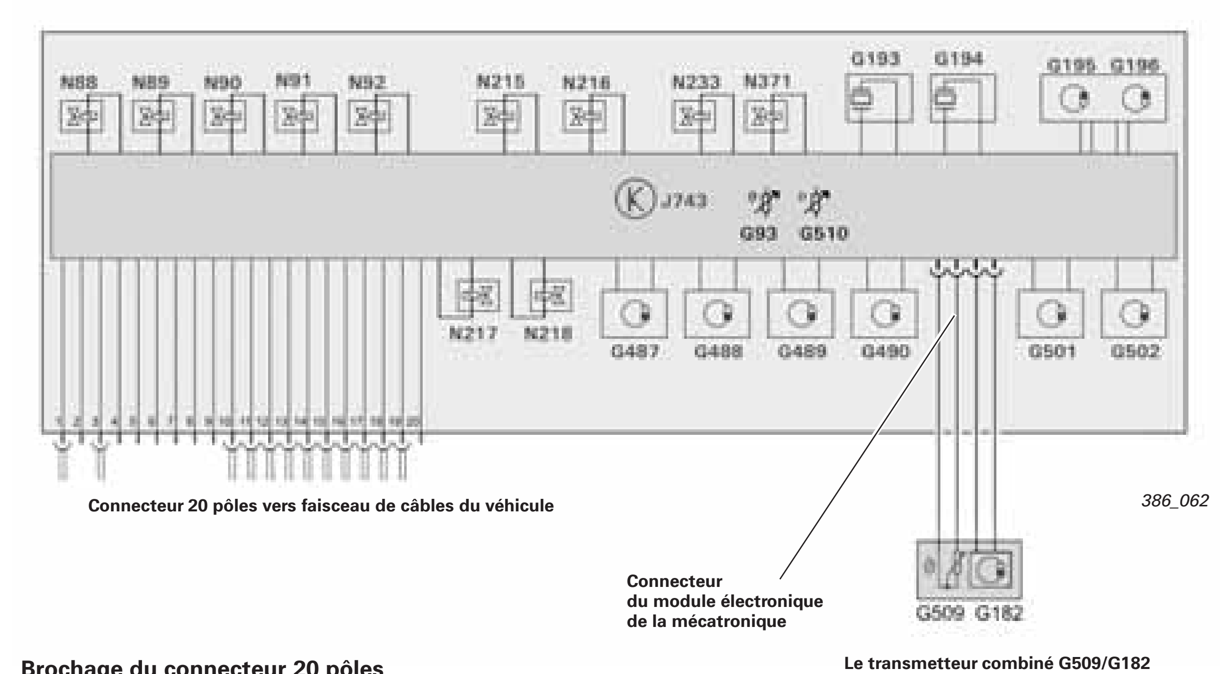


Nota

Lors de la manipulation de la mécatronique, il est impératif de tenir compte des instructions relatives aux décharges électrostatiques (ESD electro statical discharge) !

De plus amples informations sur la mécatronique vous sont fournies dans le programme autodidactique 284, à partir de la page 4.

Schéma fonctionnel de la mécatronique

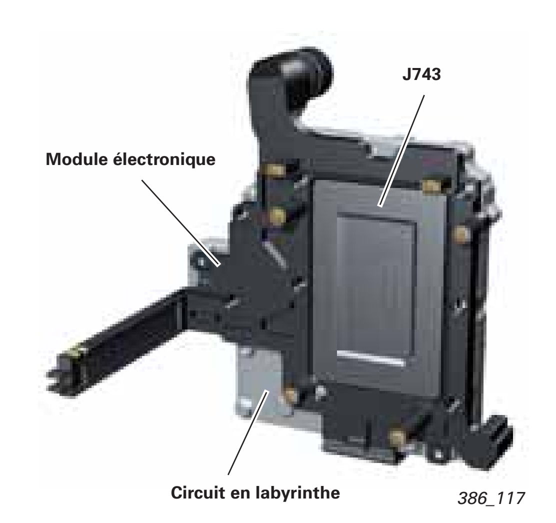


Le transmetteur combiné G509/G182 est un composant distinct, intégré dans la boîte (cf. pages 67/68)

Brochage du connecteur 20 pôles vers mécatronique

Broche 1	câble de diagnostic K
Broche 2	non occupée
Broche 3*	Tiptronic au volant Tip–
Broches 4,5	non occupées
Broche 6*	signal V (tachymètre/combiné) uniquement TT 8N millésime 03
Broche 10	CAN Propulsion high
Broche 11	borne 30
Broche 12*	signal AR (pilotage feu de recul)
Broche 13	borne 15
Broche 14*	Tiptronic au volant Tip+
Broche 15	CAN Propulsion low
Broche 16	borne 31
Broche 17	signal P/N (pilotage du démarreur)
Broche 18	borne 30
Broche 19	borne 31
Broche 20	non occupée

* uniquement sur l’Audi TT (8N)



386_117

Légende

G93	Transmetteur de température d’huile de boîte
G182	Transmetteur de régime d’entrée de boîte de vitesses
G193	Transmetteur 1 de pression hydraulique
G194	Transmetteur 2 de pression hydraulique
G195	Transmetteur 1 de régime en sortie de boîte
G196	Transmetteur 2 de régime en sortie de boîte
G487	Capteur de déplacement 1 pour positionneur hydraulique de l’arbre de commande des vitesses
G488	Capteur de déplacement 2 pour positionneur hydraulique de l’arbre de commande des vitesses
G489	Capteur de déplacement 3 pour positionneur hydraulique de l’arbre de commande des vitesses
G490	Capteur de déplacement 4 pour positionneur hydraulique de l’arbre de commande des vitesses
G501	Transmetteur de régime d’arbre primaire 1
G502	Transmetteur de régime d’arbre primaire 2
G509	Transmetteur de température d’huile, avec embrayages multidisques
G510	Transmetteur de température dans le calculateur
J743	Mécatronique de boîte DSG
N88	Électrovanne 1
N89	Électrovanne 2
N90	Électrovanne 3
N91	Électrovanne 4
N92	Électrovanne 5
N215	Vanne de régulation de pression 1
N216	Vanne de régulation de pression 2
N217	Vanne de régulation de pression 3
N218	Vanne de régulation de pression 4
N233	Vanne de régulation de pression 5
N371	Vanne de régulation de pression 6

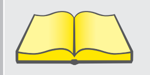
Unité de commande électrohydraulique



L'unité de commande électrohydraulique se compose de :

- Corps de vanne
- 5 électrovannes de séquence à commande hydraulique (tiroirs de commande)
- Limiteur de pression
- 5 électrovannes
- 6 vannes de régulation de pression (VRP)
- Circuit en labyrinthe avec 2 capteurs de pression
- Carte à circuit imprimé

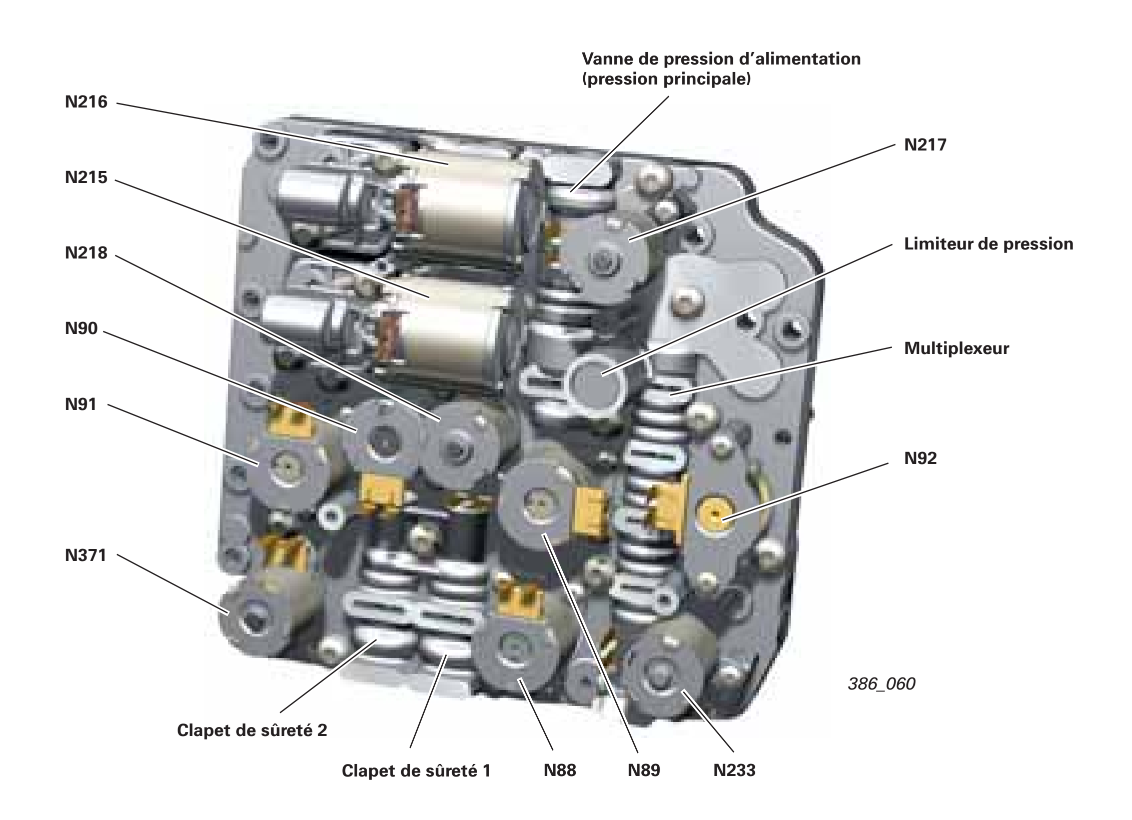


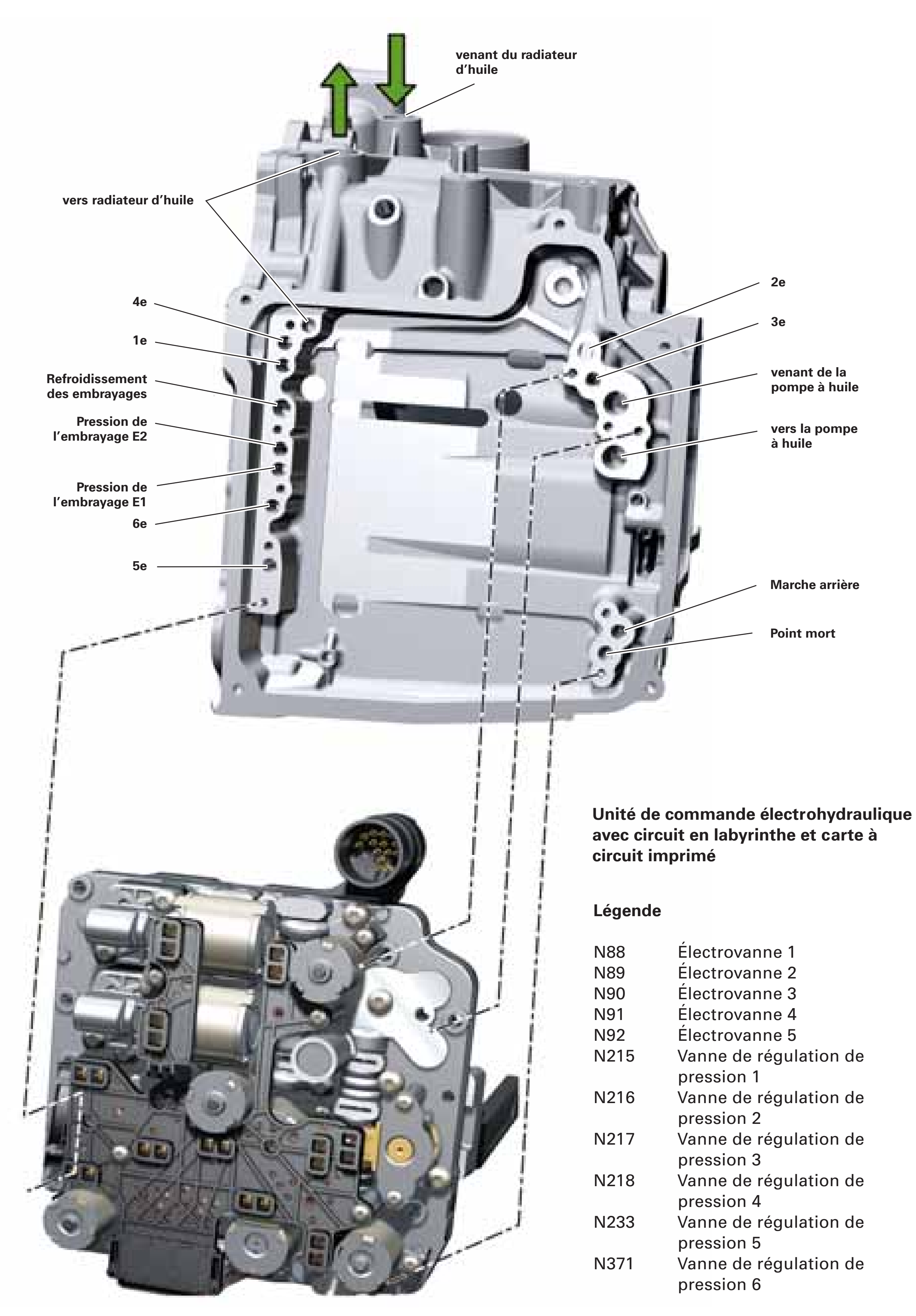


Renvoi

Cf. Schéma hydraulique, page 48.
Cf. Description des vannes, page 54 et suivantes.

Unité de commande électrohydraulique





Unité de commande électrohydraulique avec circuit en labyrinthe et carte à circuit imprimé

Légende

N88	Électrovanne 1
N89	Électrovanne 2
N90	Électrovanne 3
N91	Électrovanne 4
N92	Électrovanne 5
N215	Vanne de régulation de pression 1
N216	Vanne de régulation de pression 2
N217	Vanne de régulation de pression 3
N218	Vanne de régulation de pression 4
N233	Vanne de régulation de pression 5
N371	Vanne de régulation de pression 6

386_063

Description des vannes

Les **électrovannes de séquence hydrauliques** (tiroirs de commande) et leur fonction :

La **vanne de pression d'alimentation** (V.pr.al.) pilote la pression d'huile, requise pour la commande de la boîte. Elle est pilotée par la vanne N217 en fonction du couple moteur et de la température d'huile de boîte.

La **vanne de refroidissement de l'embrayage** (VRE) commande l'huile de refroidissement destinée au double embrayage. La VRE est pilotée par la vanne N218, cf. pages 25 et 57.

Les deux **clapets de sûreté** CS1 et CS2 permettent la coupure hydraulique des deux sous-boîtes.
Les clapets CS1 et CS2 sont pilotés par N233 et N371, cf. pages 28 et 57.

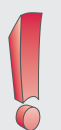
Le **multiplexeur** permet la commande des 8 vérins hydrauliques des fourchettes de commande avec seulement 4 électrovannes.
Le multiplexeur est piloté par N92, cf. page 37.

Le **limiteur de pression** (LP) garantit que la pression ne dépasse pas env. 32 bar dans le système et protège tous les composants directement et indirectement concernés, cf. page 48.

Les **électrovannes** N88, N89, N90, N91 et N92 sont des électrovannes de séquence.
On parle également de distributeurs 3/2, ce qui indique qu'elles possèdent 3 raccords et 2 positions de commutation (ouvert/fermé et activée/désactivée). En l'absence de courant, les raccords de pression sont fermés et les raccords de commande vers le carter d'huile commutés.
Les électrovannes N88 à N91 pilotent l'actionneur des vitesses, N92 pilote le multiplexeur, cf. page 36.

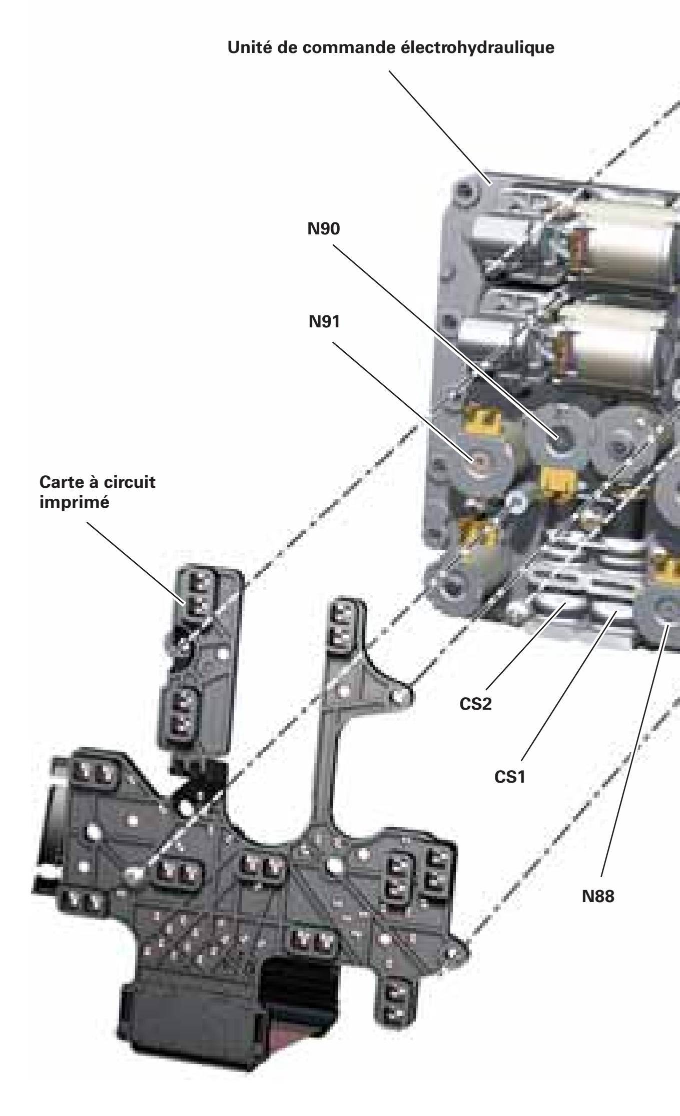
Le **circuit en labyrinthe** assure la liaison entre mécatronique et carter de boîte.
Les deux transmetteurs de pression hydraulique G193 et G194 sont logés dans le circuit en labyrinthe.

La **carte à circuit imprimé** relie le calculateur électronique avec les électrovannes et les vannes de régulation de pression.



Nota

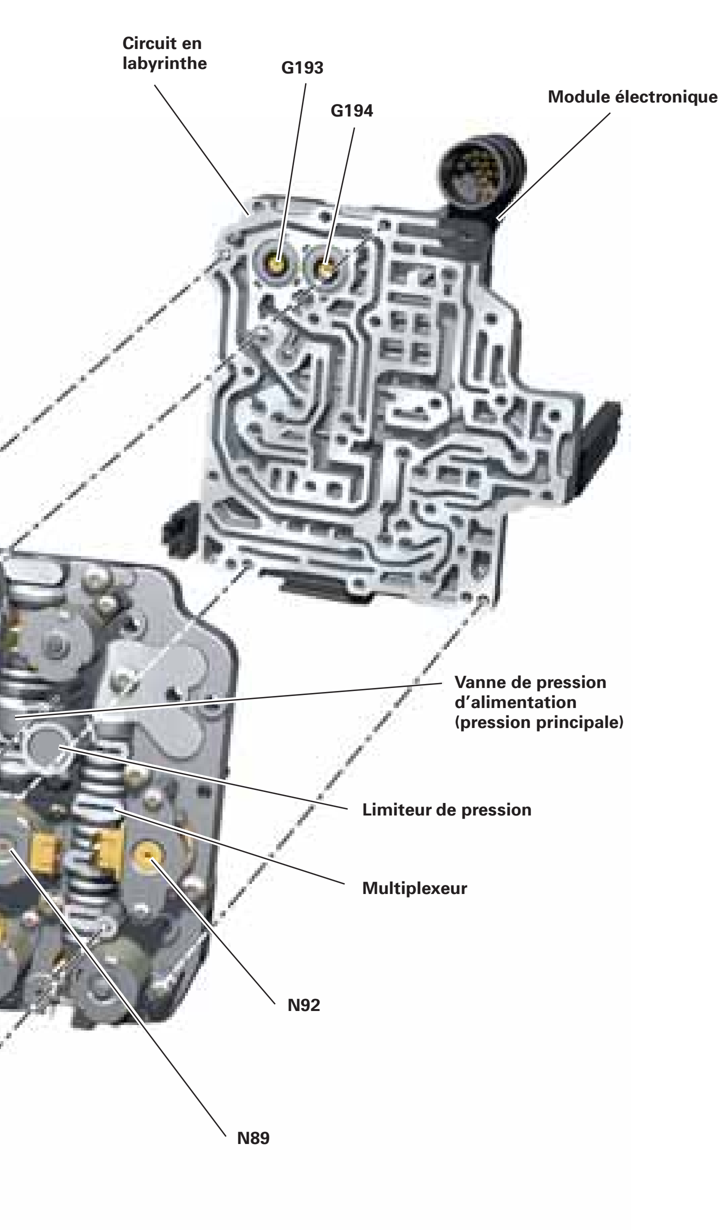
Les tolérances de fabrication de l'unité de commande électrohydraulique (VRP, tiroirs de commande, clapets, etc.) ainsi que des étages finals du calculateur électronique sont déterminées sur un banc d'essai et compensées par une programmation de base du calculateur électronique.
Cette programmation de base n'est pas prévue dans le cadre du SAV, si bien que la mécatronique ne peut être remplacée qu'intégralement.



386_112

Vannes de régulation de pression (VRP) N215, N216, N217, N218, N233 et N371

Les électrovannes de régulation de pression convertissent un courant de commande électrique en une pression de commande hydraulique pratiquement proportionnelle.
Il existe des VRP à caractéristique montante ou descendante.



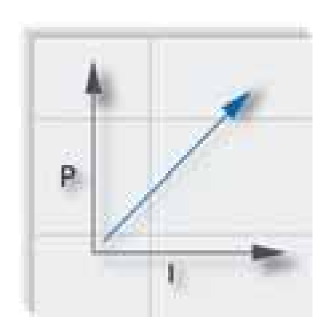
Vannes de régulation de pression à caractéristique montante

Les VRP N215, N216, N233 et N371 présentent une courbe caractéristique courant-pression montante. Cela revient à dire que la pression de commande augmente avec le courant de commande.

Vanne non alimentée en courant	=	pas de pression de commande (0 mA = 0 bar)

En cas de défaillance d'une de ces vannes, le tiroir de commande correspondant n'est pas piloté et les fonctions liées ne sont pas exécutées.

Caractéristique montante



386_066

P = Pression
I = Courant

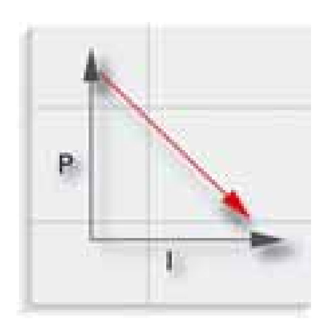
Vannes de régulation de pression à caractéristique descendante

Les électrovannes de régulation de pression N217 et N218 présentent une caractéristique courant-pression descendante. Cela revient à dire que la pression de commande diminue au fur et à mesure que le courant de commande augmente.

Vanne non alimentée en courant	=	pression de commande maximale

En cas de défaillance de la vanne N217, un pilotage avec la pression principale maximale est assuré.
En cas de défaillance de la vanne N218, le pilotage du flux d'huile de refroidissement maximal est garanti.

Caractéristique descendante



386_067

P = Pression
I = Courant

Vannes de régulation de pression 1/2 N215 et N216

Les vannes de régulation de pression N215 et N216 constituent une particularité.
Elles pilotent directement la pression de l'embrayage considéré (de 0 à 10 bar), sans tiroirs de commande hydrauliques en aval, cf. commande des embrayages, page 24.

La vanne N215 pilote la pression de l'embrayage E1.

La vanne N216 pilote la pression de l'embrayage E2.

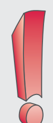
Le pilotage des vannes N215 et N216 s'effectue en fonction du régime moteur, du régime d'entrée de boîte et du régime des arbres primaires.

Répercussions en cas de défaut de fonctionnement

Comme nous l'avons indiqué, les deux vannes possèdent une caractéristique montante. Lorsqu'elles ne sont pas pilotées, la fonction est inactive. Le calculateur de boîte désactive la sous-boîte et le programme de sauvegarde correspondant est activé.

Le fonctionnement des vannes est surveillé par les transmetteurs de pression hydraulique de boîte G193 et G194, cf. page 71. Si la pression réelle ne correspond pas à la pression de consigne, il y a également désactivation de la sous-boîte correspondante et activation du programme de sauvegarde.

Affichage de défauts : OUI



Nota

Des valeurs de couple moteur erronées fournies par le calculateur du moteur ont des incidences négatives sur la régulation des embrayages et la commande de boîte, ce qui se traduit à son tour par une détérioration de la qualité du passage des vitesses et peut provoquer des endommagements de la boîte et des embrayages.

Vanne de régulation de pression 3 N217

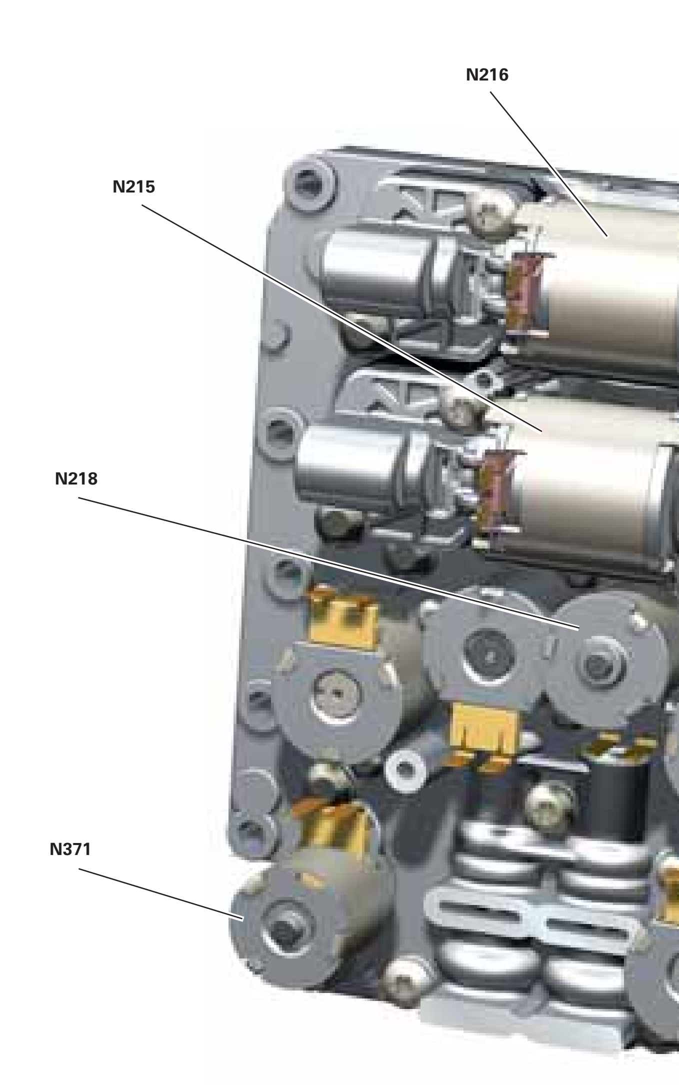
La vanne N217 délivre la pression de commande de la vanne de pression d'alimentation (V.pr.al.) et commande la pression principale dans le système hydraulique. L'adaptation de la pression principale au couple moteur existant permet d'éviter une pression inutilement élevée dans le système et assure l'adaptation aux conditions de service.
Il s'ensuit une nette augmentation du rendement de la boîte. Sans cette adaptation, il faudrait en permanence fournir la pression requise pour la pleine charge.

Le pilotage de N217 a lieu sur la base du couple moteur et de la température d'huile de boîte.

Répercussion en cas de défaut de fonctionnement

En cas de défaillance de N217, il y a réglage de la pression principale maximale en raison de la caractéristique descendante. Cela se traduit par une augmentation de la consommation de courant et des bruits éventuels lors du passage des rapports.

Affichage de défauts : OUI



Vanne de régulation de pression 4 N218

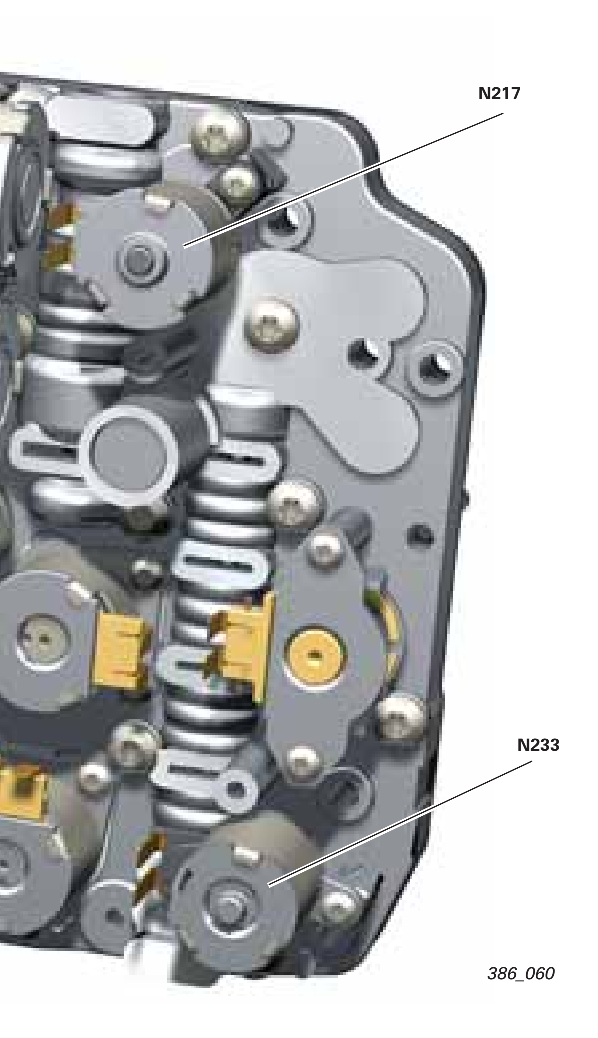
La vanne N218 délivre la pression de commande destinée à la vanne de refroidissement de l'embrayage (VRE) et commande ainsi le débit d'huile de refroidissement du double embrayage, cf. page 25.

Répercussion en cas de défaut de fonctionnement

En cas de défaillance de la vanne N218, le débit maximal d'huile de refroidissement est réglé en raison de la caractéristique descendante de la vanne. Il s'ensuit une augmentation de la consommation de carburant et des problèmes de passage des rapports peuvent se produire à des températures extérieures basses.

Une panne du refroidissement (par ex. tiroir de commande ou vanne coincés) provoque la surchauffe de l'embrayage.

Affichage de défauts : OUI



386_060

Vannes de régulation de pression 5/6 N233/N371

La vanne de régulation de pression N233 (N371) pilote le clapet de sûreté 1 (2) et permet ainsi la désactivation de la sous-boîte correspondante (coupure hydraulique de sécurité).

Sous-boîte 1 (N233) et sous-boîte 2 (N371), cf. page 28.

Les électrovannes de régulation de pression N233 et N371 sont pilotées selon une fréquence de fonctionnement d'environ 62 %.
Pour cette valeur, la pression de commande est suffisante pour que les clapets de sûreté soient entièrement ouverts. Du fait de la faible cadence, le réchauffement des vannes et de l'huile est réduit, ce qui les ménage.

En vue de réduire les bruits de passage des vitesses, la pression de passage des rapports est réduite à l'aide des vannes de régulation de pression N233 et N371. Elles sont pour cela pilotées selon une fréquence de fonctionnement réduite (< 62 %).

Répercussion en cas de défaut de fonctionnement

Comme nous l'avons déjà mentionné, les deux vannes présentent une caractéristique montante. Si elles ne sont pas pilotées, la fonction correspondante est annulée. Cela revient à dire que la sous-boîte correspondante est sans fonction (aucun pilotage de l'embrayage ni commande des vitesses).
Le calculateur de boîte active le programme de sauvegarde correspondant, cf. page 80.

Affichage de défauts : OUI

Module électronique

Le module électronique regroupe le calculateur électronique et la majorité des capteurs en une unité indissociable. Le module électronique et vissé avec le circuit en labyrinthe.
Le circuit en labyrinthe en aluminium constitue le support du module électronique et accueille les deux transmetteurs de pression hydraulique G193/G194.

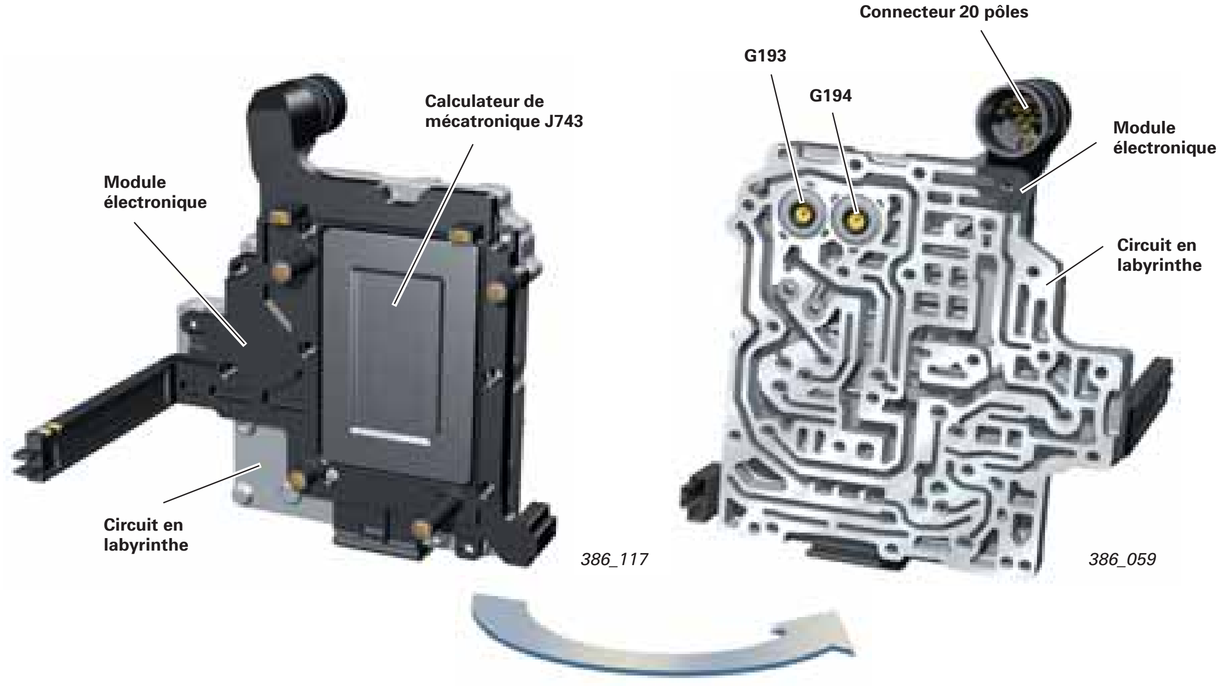
L'électronique du calculateur de mécatronique J743 est, grâce à un gel conductible de la chaleur, directement en contact avec le circuit en labyrinthe. Cela garantit l'évacuation de la valeur générée par l'électronique, transférée à l'huile de boîte.



Nota

Le calculateur et le circuit en labyrinthe ne doivent pas être dissociés !

Ni le calculateur ni les capteurs du module électronique ne peuvent être remplacés séparément.

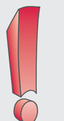


386_117 386_059

Mécatronique de boîte DSG J743 (calculateur de boîte)

Le calculateur J743 est le poste de commande de la mécatronique. Toutes les informations nécessaires au fonctionnement de la boîte et des systèmes connexes sont enregistrées, exploitées et transmises par le J743.
Le calculateur J743 génère les signaux de sortie pour les actionneurs à l'intérieur et à l'extérieur de la boîte.
La communication avec la périphérie a essentiellement lieu sur le CAN Propulsion.

Du fait de l'intégration du calculateur de boîte dans la boîte (dans le flux d'huile de boîte) la surveillance de la température de l'électronique revêt une importance cruciale. Des températures élevées ont une influence décisive sur la longévité et l'aptitude au fonctionnement de composants électroniques. Deux capteurs de température (G93/G510) sont intégrés dans le calculateur de boîte en vue de la surveillance de la température de l'huile de boîte. Ils mesurent la température directement sur les composants critiques.



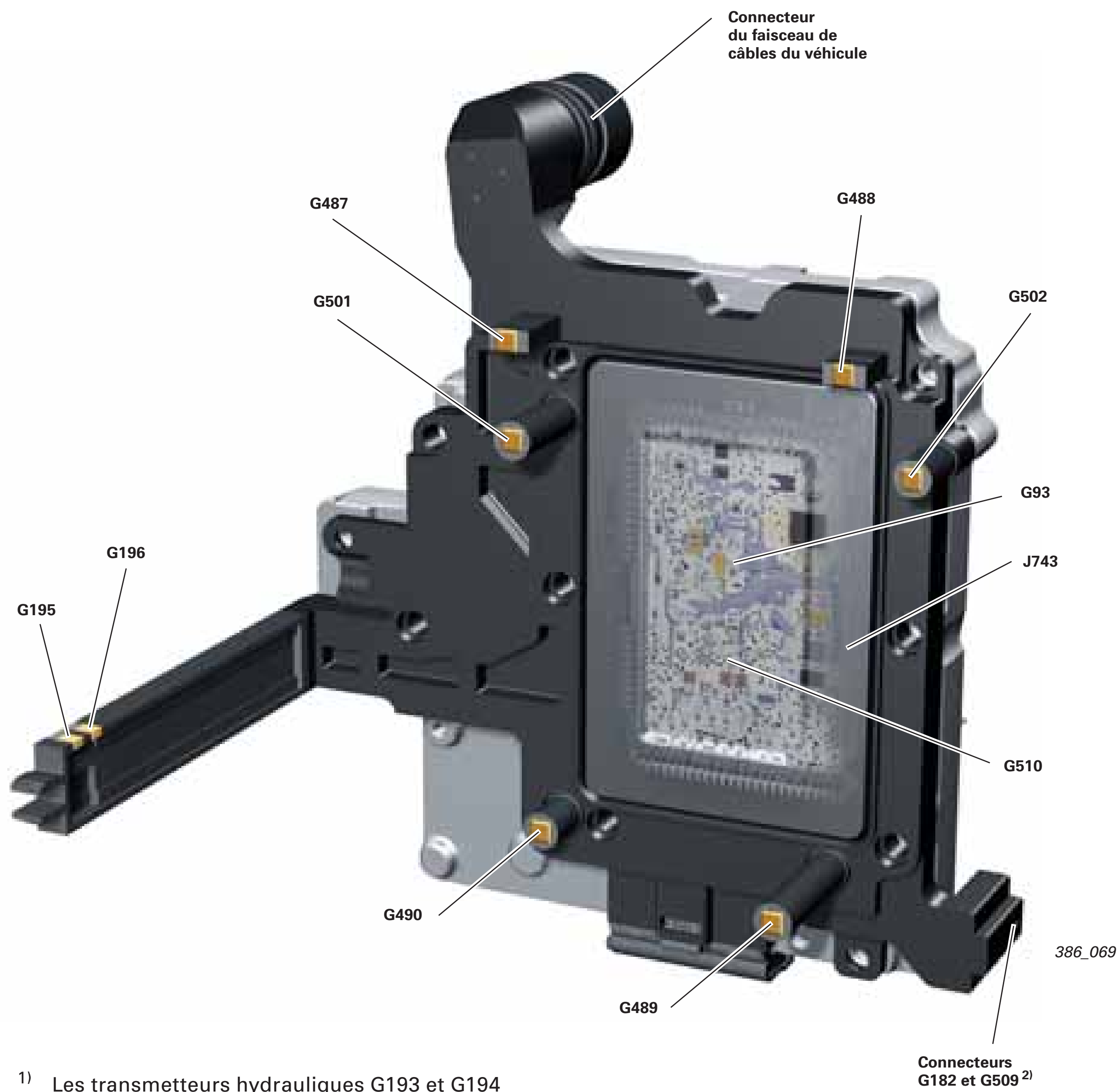
Nota

La mise en oeuvre de la microélectronique exige un soin particulier en matière de protection contre les décharges électrostatiques.
Lors de la manipulation de la mécatronique, il faut veiller à une décharge par contact de la peau avec un objet approprié (tuyau de radiateur ou pont élévateur, par exemple) ou, lors de travaux sur le véhicule, à la masse du véhicule.
Ne pas toucher les contacts enfichables du module électronique.

Lors de la manipulation de la mécatronique, il est impératif de tenir compte des instructions relatives aux décharges électrostatiques (ESD electro statical discharge) !

Vue d'ensemble des capteurs du module électronique et de la boîte

G93 Transmetteur de température d'huile de boîte
G182 Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses [2)]
G193 Transmetteur 1 de pression hydraulique (E1) [1)]
G194 Transmetteur 2 de pression hydraulique (E2) [1)]
G195 Transmetteur 1 de régime en sortie de boîte
G196 Transmetteur 2 de régime en sortie de boîte
G487 Capteur de déplacement 1 pour positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses (fourchette de commande 3/1)
G488 Capteur de déplacement 2 pour positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses (fourchette de commande 2/4)
G489 Capteur de déplacement 3 pour positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses (fourchette de commande -/5)
G490 Capteur de déplacement 4 pour positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses (fourchette de commande 6/AR)
G501 Transmetteur de régime d'arbre primaire 1
G502 Transmetteur de régime d'arbre primaire 2
G509 Transmetteur de température d'huile, avec embrayages multidisques [2)]
G510 Transmetteur de température dans le calculateur
J743 Mécatronique de boîte DSG

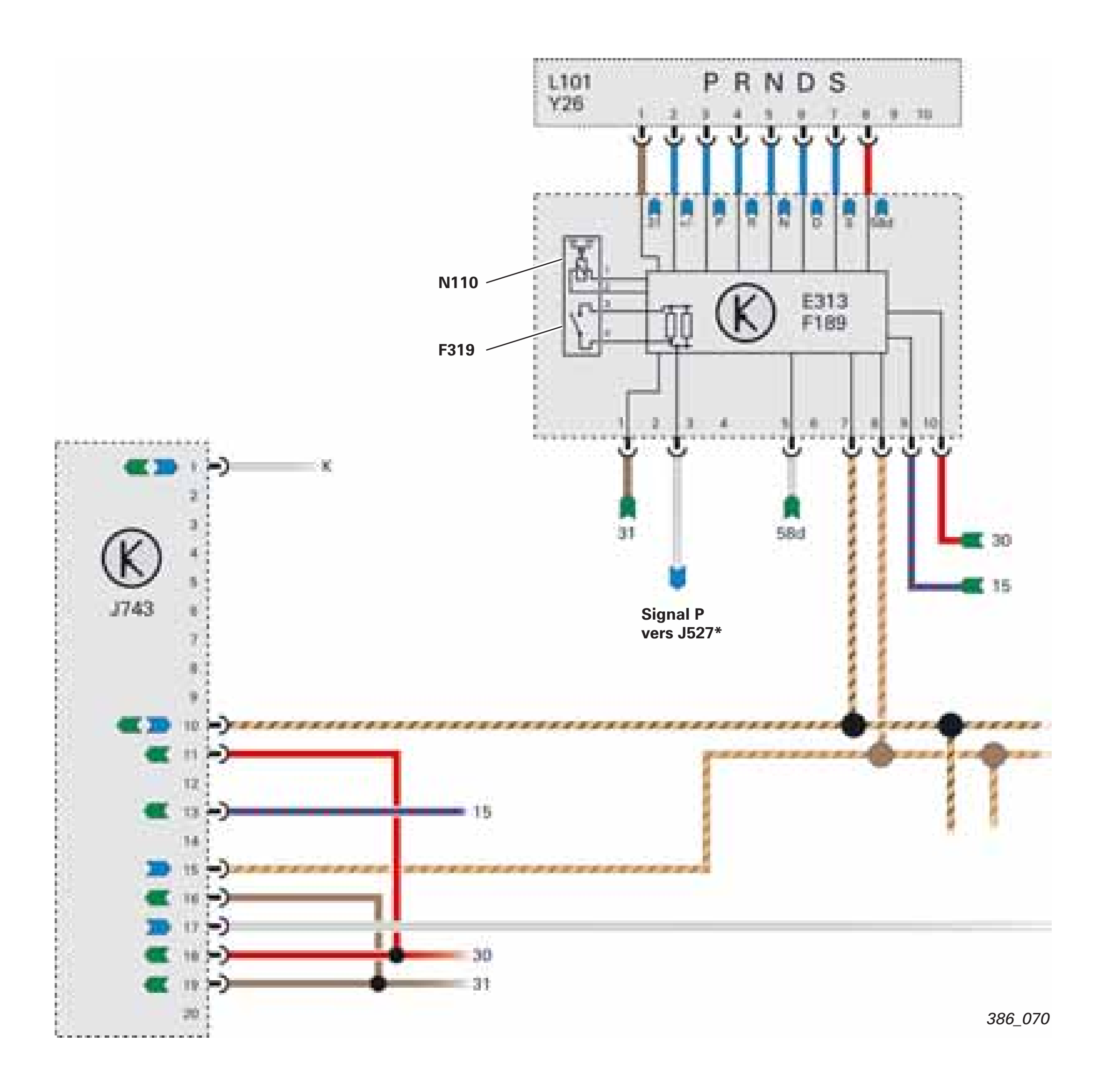


386_069

1) Les transmetteurs hydrauliques G193 et G194 font partie du circuit en labyrinthe.

2) Les capteurs G182 et G509 sont regroupés en un composant, cf. pages 67 et 68.

Schéma fonctionnel Audi A3 (8P) et Audi TT (8J)



Légende

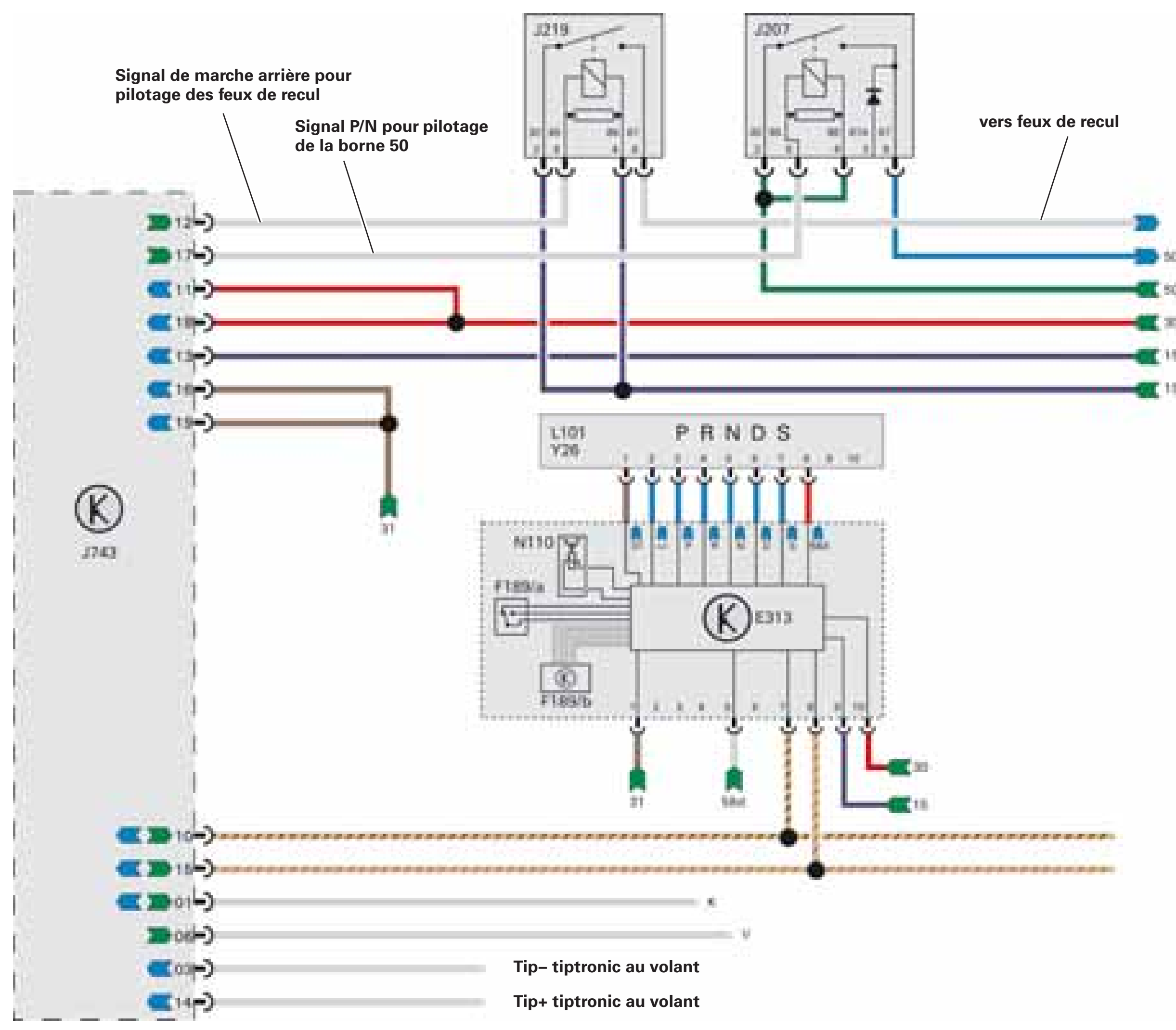
E313	Module de capteurs du levier sélecteur (levier sélecteur)
F189	Contacteur pour Tiptronic
F319	Contacteur de blocage du levier sélecteur en position P
J527	Calculateur d'électronique de colonne de direction
J743	Mécatronique de boîte DSG
K	Câble K (diagnostic)
L101	Éclairage des positions du levier sélecteur
N110	Électro-aimant pour blocage du levier sélecteur
Y26	Unité d'affichage de position du levier sélecteur

Entrée

Sortie

* Le signal P sert à la validation du blocage du retrait de la clé de contact

Schéma fonctionnel Audi TT (8N)



386_071

Légende

E313	Module de capteurs du levier sélecteur (levier sélecteur)
F189/a	Contacteur pour Tiptronic (signal voie Tiptronic)
F189/b	Contacteur pour Tiptronic (signal Tip–/Tip+)
J207	Relais de coupe-circuit de lancement
J219	Relais pour feu de recul
J743	Mécatronique de boîte DSG
K	Câble K (diagnostic)
L101	Éclairage des positions du levier sélecteur
N110	Électro-aimant pour blocage du levier sélecteur
V	Signal de vitesse (uniquement millésime 03)
Y26	Unité d’affichage de position du levier sélecteur

Entrée

Sortie

Échange d'informations sur le bus CAN sur l'Audi A3 (8P) Audi TT (8J) (spécifique à la boîte)

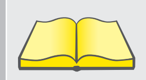
Mécatronique de boîte DSG J743

Passage des rapports activé
Réduction de puissance du moteur
Compresseur de climatiseur coupé
État de l'embrayage
Élévation du régime de ralenti
Codage du calculateur de boîte
Codage du calculateur du moteur
Rapport cible ou rapport engagé
Couple de consigne du moteur
Résistance à l'avancement
Fonctionnement de la boîte en mode dégradé
Puissance de refroidissement de consigne
État OBD
Inscription dans la mémoire de défauts
Couple de perte de la boîte
Régime de synchronisation souhaitée
Témoin de verrouillage du levier sélecteur
Signal de rapport

Module de capteurs du levier sélecteur E313
Position du levier sélecteur
État tiptronic
Demande de passage de rapport
(verrouillage du levier sélecteur)
États de défaut

Interface de diagnostic du bus de données J533

Kilométrage, heure, date
Confirmation CAN-Sleep



Renvoi

Vous trouverez un complément d'informations sur le bus CAN dans les programmes autodidactiques 186 et 213.

Calculateur du moteur JXXX

Position de l'accélérateur
Position du papillon
Kick-down
Couple moteur (consigne/réel)
Couple de perte du moteur
Régime moteur
Couple souhaité par le conducteur
Température du liquide de refroidissement
Contacteur de feux stop et de test des freins
Pilotage du climatiseur
État du régulateur de vitesse
Information sur l'altitude
Information sur le ralenti
Influence sur le régime moteur
Codage du calculateur du moteur
Codage du calculateur de boîte
Demande de régénération du filtre à particules

Calculateur d'ESP J104

Demande ASR/MSR
Demande MSR
Demande ABS
Intervention EDS
Intervention ESP
État ESP désactivé/activé
Influence de l'antipatinage sur le passage des vitesses
Accélération transversale
Accélération longitudinale
Vitesses des roues
Vitesse du véhicule
Pression de freinage
État du frein à main

Transmetteur d'angle de braquage G85

Angle de braquage
Vitesse angulaire du volant

Calculateur d'électronique de colonne de direction J527
(joue le rôle de maître LIN pour le calculateur J453)

Calculateur dans le porte-instruments J285

Température extérieure

Calculateur de réseau de bord J519,
cf. pages 84 et 85

Calculateur d'identification de remorque J345
Remorque détectée

Calculateur de volant de direction multifonction J453

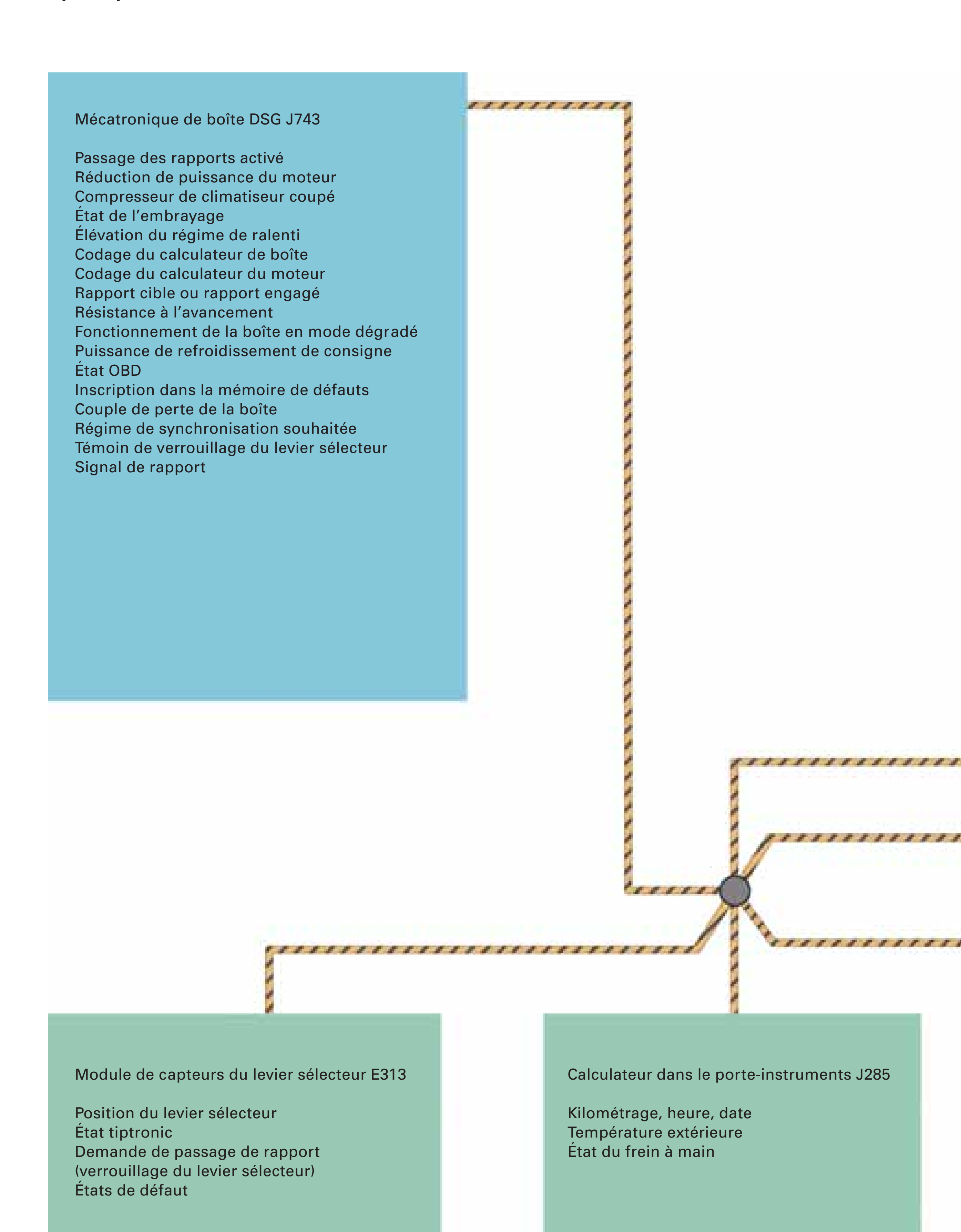
État tiptronic
Demande de passage de rapport tiptronic +/–

386_072

= informations émises par la mécatronique de boîte DSG

= informations reçues par la mécatronique de boîte DSG

Échange d'informations sur le bus CAN sur l'Audi TT (8N) (spécifique à la boîte)



Calculateur du moteur J220

Position de l'accélérateur
Position du papillon
Kick-down
Couple moteur (consigne/réel)
Couple de perte du moteur
Régime moteur
Couple souhaité par le conducteur
Température du liquide de refroidissement
Contacteur de feux stop et de test des freins
Pilotage du climatiseur
État du régulateur de vitesse
Information sur l'altitude
Information sur le ralenti
Influence sur le régime moteur
Codage du calculateur du moteur
Codage du calculateur de boîte

Calculateur d'ESP J104

Demande ASR/MSR
Demande MSR
Demande ABS
Intervention EDS
Intervention ESP
État ESP désactivé/activé
Influence de l'antipatinage sur le passage des vitesses
Accélération transversale
Accélération longitudinale
Vitesses des roues
Vitesse du véhicule
Pression de freinage

Transmetteur d'angle de braquage G85

Angle de braquage
Vitesse angulaire du volant

CAN Propulsion

= informations émises par la mécatronique de boîte DSG

= informations reçues par la mécatronique de boîte DSG

386_073

Capteurs

Transmetteur de température d'huile de boîte G93
Transmetteur de température dans le calculateur G510

Du fait de l'intégration du calculateur électronique dans la boîte (dans le flux d'huile de boîte), la surveillance de la température de l'électronique et par conséquent de la température de l'huile de boîte revêt une très grande importance. Des températures élevées ont une influence décisive sur la longévité et l'aptitude au fonctionnement des composants électroniques.
En raison des exigences de sécurité élevées de la surveillance de la température, deux capteurs (G93/G510) sont intégrés dans l'électronique du calculateur et mesurent ainsi directement la température des composants critiques.
Cela permet de prendre précocement des mesures d'abaissement de la température (cf. surveillance de la température/fonction de protection).

Le circuit en labyrinthe en aluminium joue le rôle d'échangeur de chaleur pour l'électronique. Comme le circuit en labyrinthe est constamment traversé par l'huile de boîte, sa température s'approche beaucoup de celle de l'huile de boîte.

Le transmetteur G93 fournit des valeurs plus précises et constitue en fait le capteur principal pour l'enregistrement de la température de l'électronique et de l'huile de boîte.
Le G510 sert essentiellement à la plausibilisation du G93.

Outre les aspects sécuritaires, la température de l'huile de boîte influe sur la régulation des embrayages et la commande hydraulique.
Elle joue donc un rôle important pour les fonctions de régulation et d'adaptation.

Utilisation du signal

Surveillance de la température/fonction de protection
Critère pour les adaptations
Adaptation de la pression de passage des rapports
Programme de réchauffage

Répercussion en cas de défaillance du signal

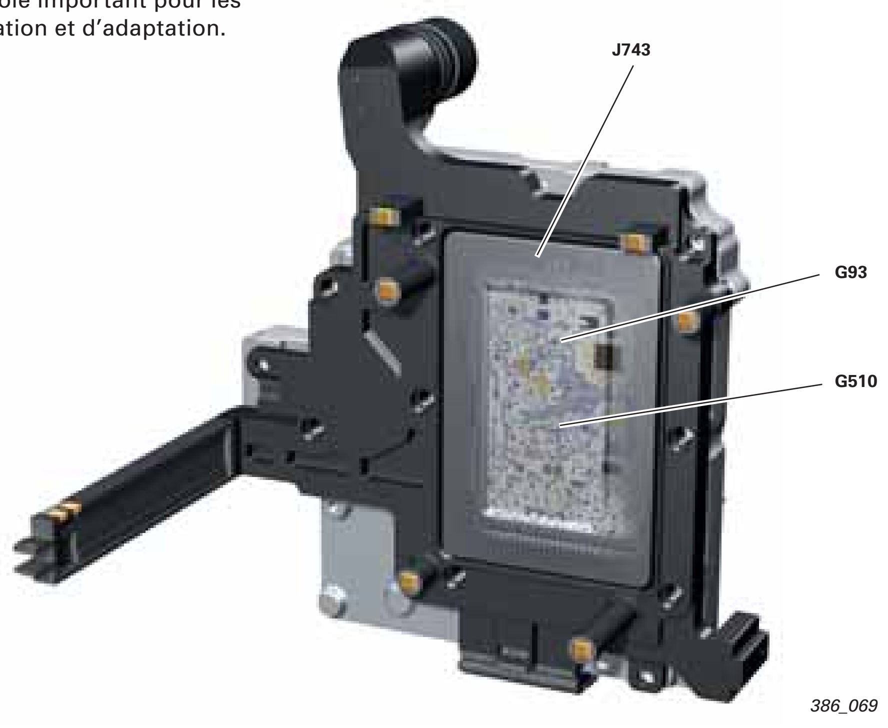
Les deux transmetteurs se contrôlent réciproquement et délivrent en cas de défaillance d'un transmetteur un signal de remplacement.
En cas de défaillance des deux transmetteurs, un signal de secours est calculé à partir de la température du moteur.

Affichage de défauts : non, uniquement mémorisation du défaut

Surveillance de la température/fonction de protection

À partir d'une température (G93) de 138 °C, la mécatronique de boîte DSG J743 provoque une réduction du couple moteur.

Jusqu'à 145 °C, il y a réduction progressive du couple moteur, jusqu'à ce que le moteur ne tourne plus qu'au ralenti. Les embrayages multidisques sont alors ouverts, la propulsion du véhicule est nulle.



386_069

Transmetteur de température d’huile avec embrayages multidisques G509

Le transmetteur G509 est regroupé en un composant avec le transmetteur de régime d’entrée de boîte de vitesses G182.
Il détermine la température de l’huile de refroidissement sortant du double embrayage. C’est en ce point que l’on enregistre les températures d’huile de boîte les plus élevées.

Le G509 se caractérise par des temps de réaction très courts face aux variations de température. Il délivre des valeurs de mesure très précises dans une plage de température de –55 °C à +180 °C.

Utilisation du signal

Surveillance de la température de l’huile de refroidissement en provenance du double embrayage, pour prendre des contre-mesures à partir d’environ 160 °C.

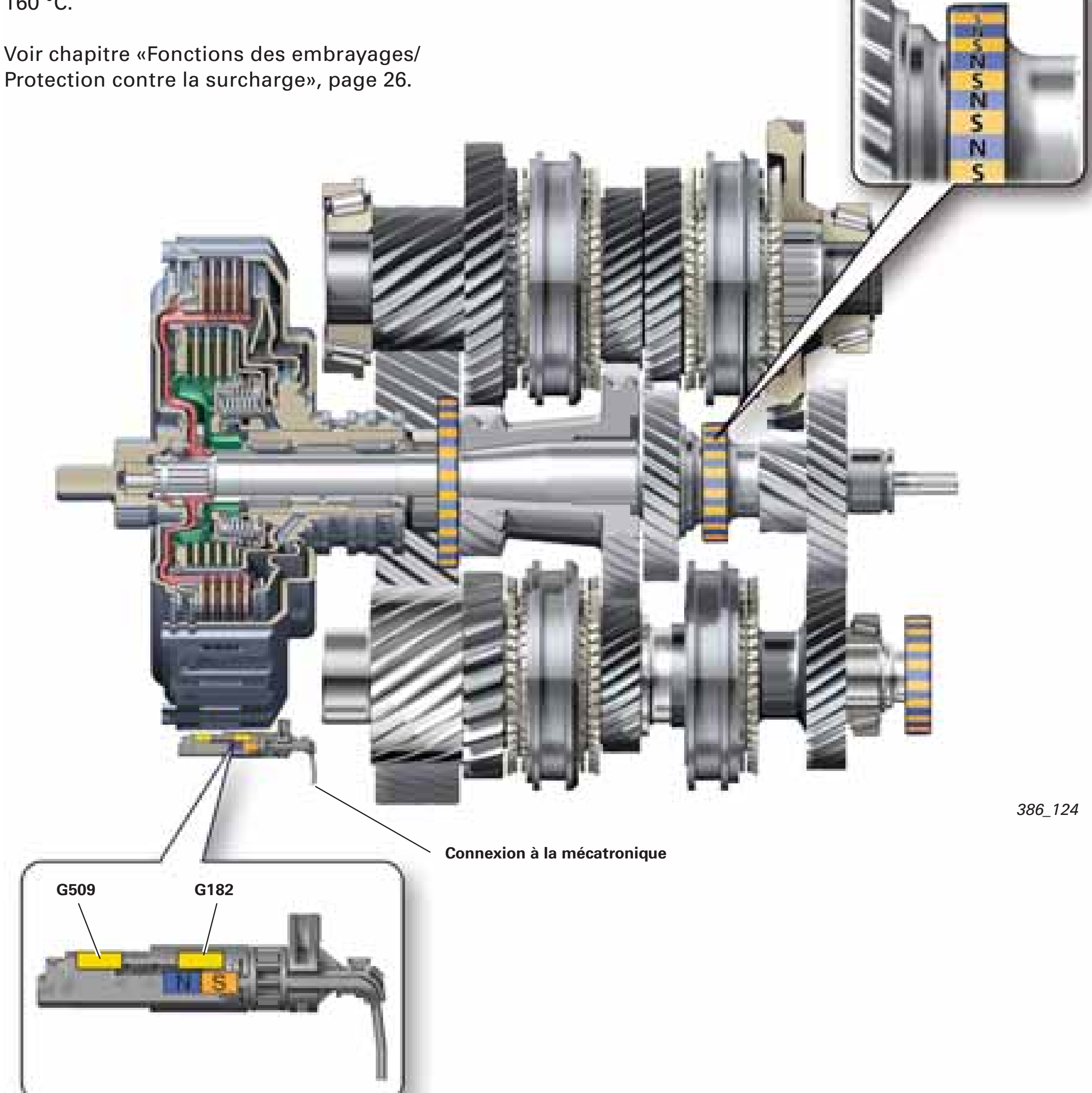
Voir chapitre «Fonctions des embrayages/ Protection contre la surcharge», page 26.

Répercussion en cas de défaillance du signal

En cas de défaillances sporadiques du signal, des passages de rapports plus durs ou le saut d’un rapport peuvent se produire.

En cas de défaillance complète du signal, le calculateur de boîte fait appel aux signaux des transmetteurs G93 et G510.

Dans tous les cas de défaut, il n’y a ni interventions ni mesures, à l’exception de la mémorisation des défauts dans la mémoire de défauts (sans affichage de défauts).



386_124

Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182

Le transmetteur G182 est un transmetteur de Hall. Il enregistre le régime d'entrée du double embrayage. Le pignon transmetteur est constitué par le support extérieur de disque de l'embrayage E1, qui est quant à lui couplé au moyeu principal et au support extérieur de disque de l'embrayage E2.

Utilisation du signal

Le signal de régime d'entrée de l'embrayage ...

... sert à la régulation précise des embrayages.

... est utilisé pour l'adaptation des embrayages, cf. page 27.

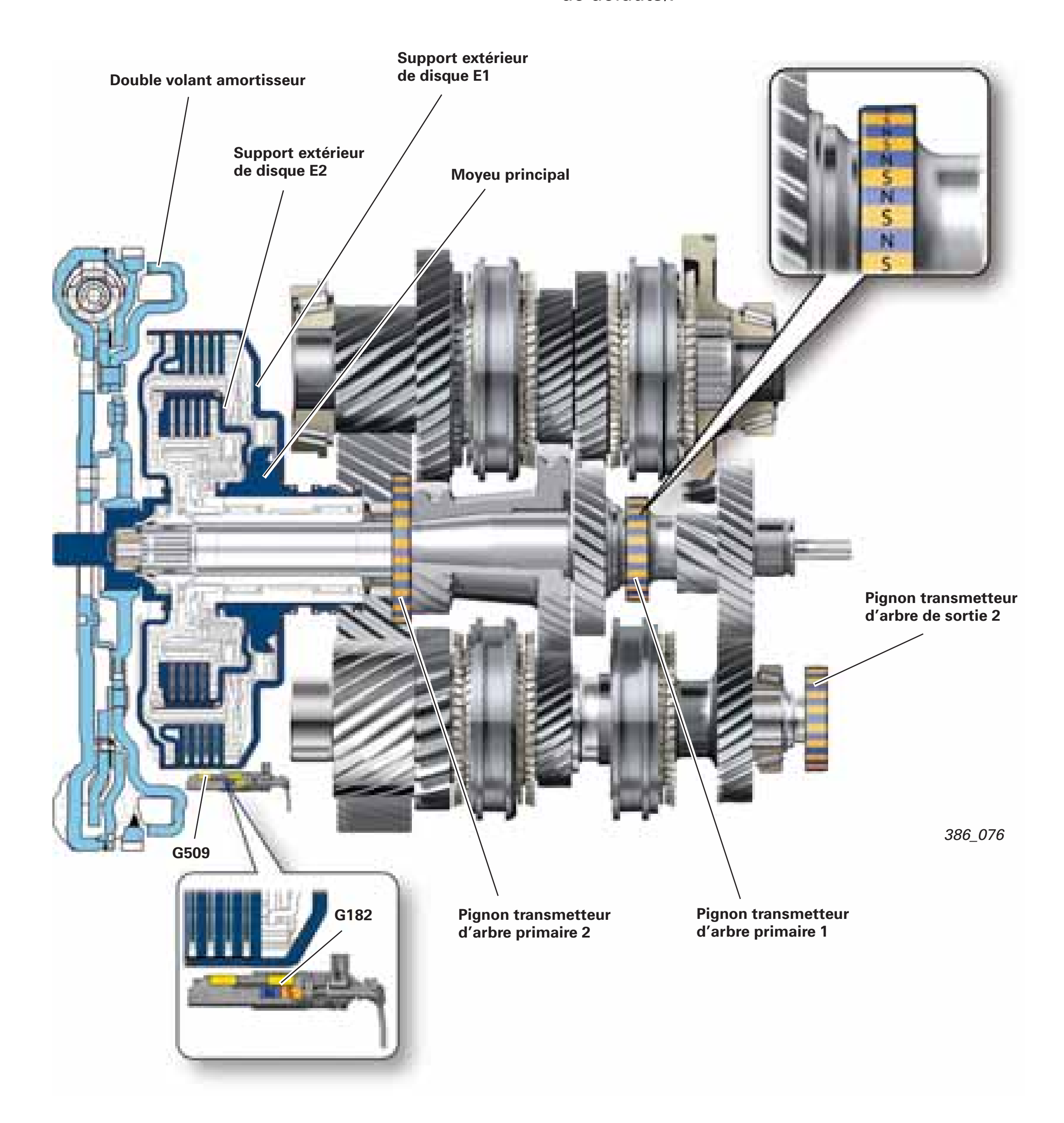
... sert à la régulation du micropatinage, cf. page 27.

Répercussion en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de G182, le régime moteur sert de signal de remplacement.
La régulation du micropatinage et diverses adaptations ne peuvent pas être réalisées.
La qualité du passage des rapports diminue.

En cas de défaillances sporadiques du signal, les variations de régime sont possibles.

Dans tous les cas de défaut, il n'y a ni interventions ni mesures, à l'exception de la mémorisation des défauts dans la mémoire de défauts (sans affichage de défauts).



386_076

Transmetteurs de régime d'arbre primaire 1 (2) G501 (G502)

Les deux transmetteurs sont des transmetteurs de Hall, logés dans le module électronique.
Un élément en tôle avec revêtement caoutchouc-alliage ferrométallique magnétisé sert respectivement de pignon transmetteur.

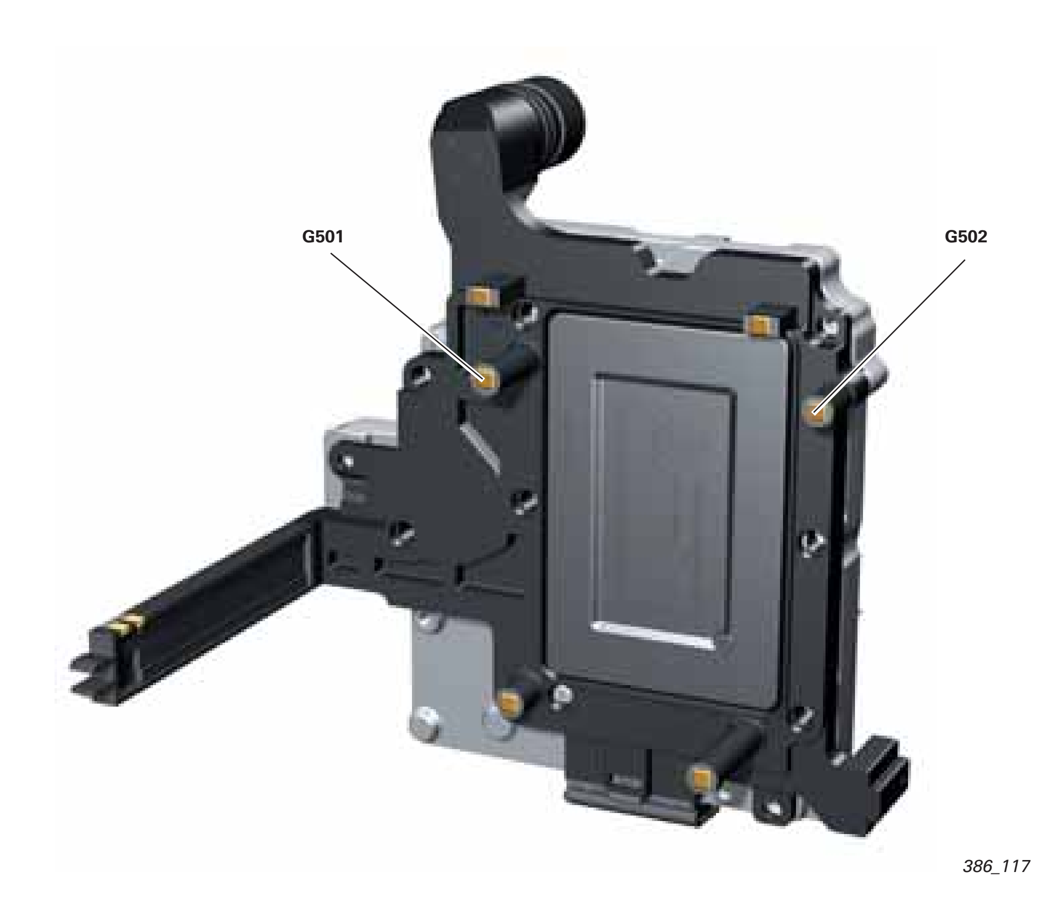
Utilisation du signal

- Détermination du régime en sortie de l'embrayage pour calcul du patinage (micropatinage) de l'embrayage considéré (G501 = E1, G502 = E2).
- Utilisation en vue de la régulation du micropatinage et de l'adaptation des embrayages, cf. page 27.
- Détermination du régime de synchronisation pour le passage des rapports.

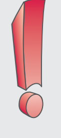
Répercussion en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de l'un des deux transmetteurs, la sous-boîte considérée est désactivée. La boîte commute sur le programme de sauvegarde correspondant, cf. page 85.

Affichage de défauts : OUI



386_117



Nota

Les pignons transmetteurs ne doivent pas se trouver à proximité de puissants champs magnétiques.
Des copeaux métalliques peuvent perturber le fonctionnement des pignons transmetteurs.

Transmetteurs de régime en sortie de boîte 1 (2) G195 (G196)

Les deux transmetteurs sont des transmetteurs de Hall et se trouvent dans le module électronique. Un élément en tôle avec revêtement caoutchouc-alliage ferrométallique magnétisé sert de pignon transmetteur. Les transmetteurs G195 et G196 enregistrent le régime d'arbre de sortie 2 et donc le régime de sortie de boîte.

Le signal de G196 sert à la détection du sens de rotation et donc à la différenciation entre marche avant et marche arrière.
Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans le programme autodidactique 228, page 68 et suivantes.

L'un des principaux signaux de commande de boîte électronique est le régime de sortie de boîte. Il existe une relation définie entre ce dernier et la vitesse du véhicule.

Utilisation du signal

– Détermination de la vitesse du véhicule en vue de la sélection et de la détermination des points de passage des rapports

– Détection du sens de marche du véhicule en vue de la plausibilisation de la sélection des rapports (en cas de marche arrière > 10 km/h, par ex., l'engagement de la 1e est bloqué)

Fonction de régulation du rampement

Répercussion en cas de défaillance du signal

La vitesse du véhicule et le sens de marche du CAN Propulsion (ESP) sont utilisés comme signal de rechange.

Affichage de défauts : OUI



Transmetteurs 1 (2) de pression hydraulique G193 (G194)

Les deux transmetteurs se trouvent dans le circuit en labyrinthe du module électronique.

Le transmetteur G193 enregistre la pression de l'embrayage E1 (pression réelle de l'embrayage).

Le transmetteur G194 enregistre la pression de l'embrayage E2 (pression réelle de l'embrayage).

La pression réelle de l'embrayage est constamment comparée à la pression de consigne de l'embrayage calculée par le calculateur de boîte et fait l'objet d'un contrôle de plausibilité. En cas d'écarts (dysfonctionnements) la coupure de sécurité de la sous-boîtes considérée est déclenchée et le programme de sauvegarde activé, cf. Coupure de sécurité et Programme de sauvegarde.

Utilisation du signal

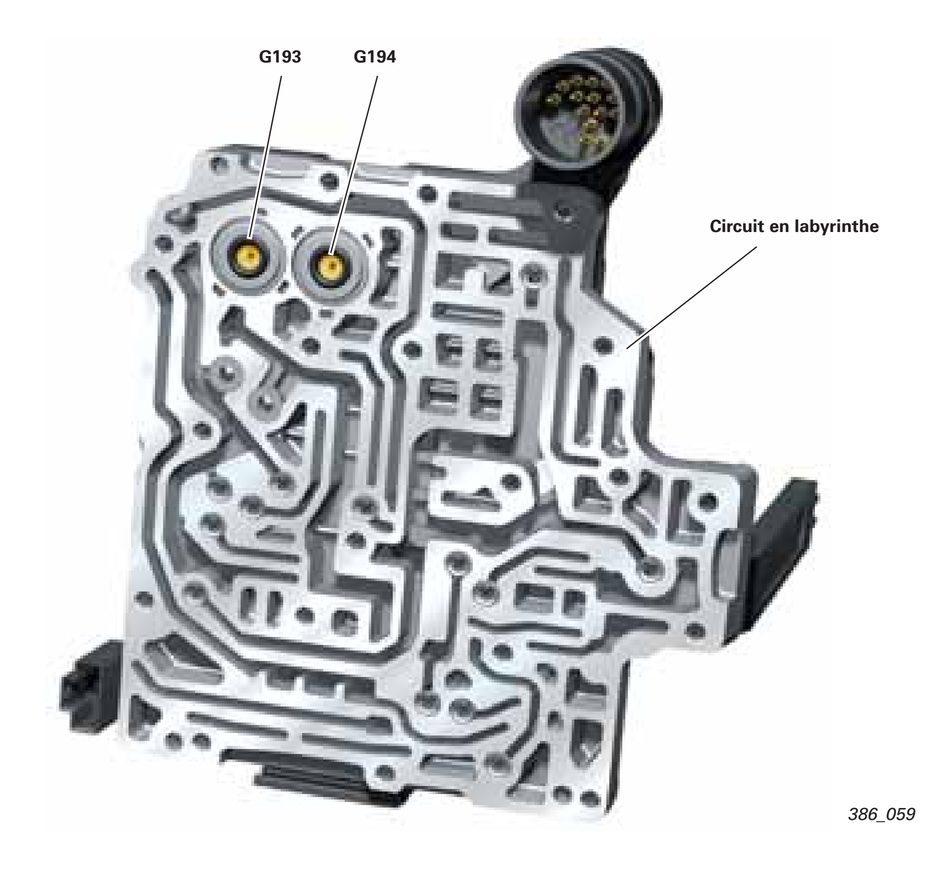
– Surveillance de la pression des embrayages E1 et E2

Adaptation de la pression principale

Répercussion en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance du signal ou de signaux non plausibles, la sous-boîte considérée est désactivée et le programme de sauvegarde correspondant activé.

Affichage de défauts : OUI



386_059

Capteurs de déplacement 1 (2, 3, 4) pour positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses G487 (G488, G489, G490)

Les capteurs de déplacement pour positionneur hydraulique de l'arbre de commande des vitesses sont des transmetteurs de Hall et sont logés dans le module électronique.
On entend par actionneurs de rapport les fourchettes de commande à commande hydraulique, cf. page 30.
En liaison avec des aimants permanents sur les fourchettes de commande, ils génèrent un signal à partir duquel le calculateur reconnaît la position de la fourchette de commande considérée.

Utilisation du signal

La position précise de la fourchette de commande est importante pour pouvoir passer les rapports correspondants et détecter l'état du rapport engagé. Il faut par ailleurs garantir qu'il n'y a pas de positions non autorisées des différentes fourchettes de commande, ce qui entraînerait un passage de rapport non autorisé.

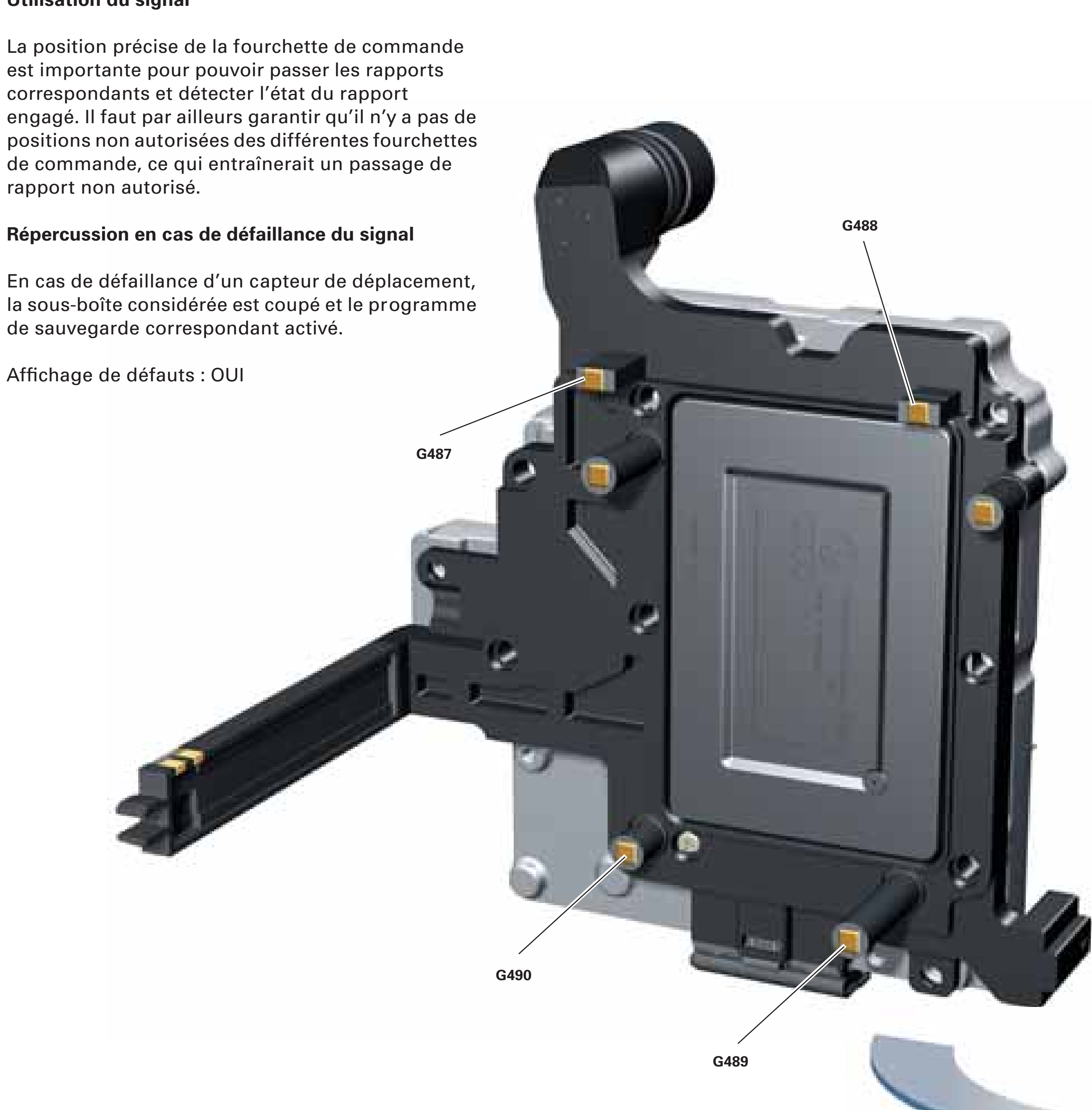
Répercussion en cas de défaillance du signal

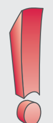
En cas de défaillance d'un capteur de déplacement, la sous-boîte considérée est coupé et le programme de sauvegarde correspondant activé.

Affichage de défauts : OUI

Les fourchettes de commande suivantes sont affectées aux capteurs de déplacement :

G487 – Actionneur de rapport/fourchette de commande 1 (1e/3e)
G488 – Actionneur de rapport/fourchette de commande 2 (2e/4e)
G489 – Actionneur de rapport/fourchette de commande 3 (6e/marche arrière)
G490 – Actionneur de rapport/fourchette de commande 4 (5e)





Nota

En vue de garantir la précision requise de la détermination de la position, les capteurs de déplacement et les fourchettes de commande doivent être adaptées via un réglage de base (après remplacement de la mécatronique par exemple).

Sans réglage de base, le véhicule ne peut rouler qu'en 1e, 2e et marche AR. Dans ce cas, il y a mémorisation d'un défaut dans la mémoire de défauts, signalant que le réglage de base doit être effectué.

Fourchette de commande 2/4

Fourchette de commande 3/1

Fourchette de commande marche AR/6

Fourchette de commande N/5

386_111

Module de capteurs du levier sélecteur E313

L'information relative à la position du levier sélecteur est fournie à la mécatronique de boîte DSG J743 par le module de capteurs du levier sélecteur E313. Ce dernier est logé dans la commande des vitesses.

Le module des capteurs du levier sélecteur E313 est un composant électronique composé des capteurs proprement dits et d'un calculateur, communiquant sur le bus de données CAN Propulsion.
Le module de capteurs du levier sélecteur E313 reprend les fonctions de l'ancien contacteur multifonction F125.

Des capteurs de Hall redondants pour des raisons de sécurité servent à la détermination des différentes positions du levier sélecteur.
La transmission de l'information entre E313 et J743 a lieu par transmission de données sur le CAN Propulsion.

Commande des vitesses Audi A3



386_082

Utilisation du signal

La position du levier sélecteur est requise pour les fonctions suivantes :

- Information sur le souhait du conducteur/l'état de marche (avant, arrière, point mort), pour le pilotage des actionneurs de rapport et embrayages
- Commande de la fonction tiptronic (sauf Audi TT 8N)
- Information pour programme de passage des rapports «D» ou «S»
- Commande du coupe-circuit de lancement
- Commande du blocage en P ou en N (verrouillage du levier sélecteur)
- Commande des feux de recul
- Commande du rappel du rapport engagé dans le combiné d'instruments

Pilotage des diodes en fonction de la position du levier sélecteur dans le contour de changement de vitesses et l'unité d'affichage.

Répercussions en cas de défaillance du signal

Des défauts au niveau de E313 se manifestent de manière très diverse.
Si la détection univoque de la position du levier sélecteur n'est pas possible, il y a autorisation de démarrage, mais pas de transmission de force.

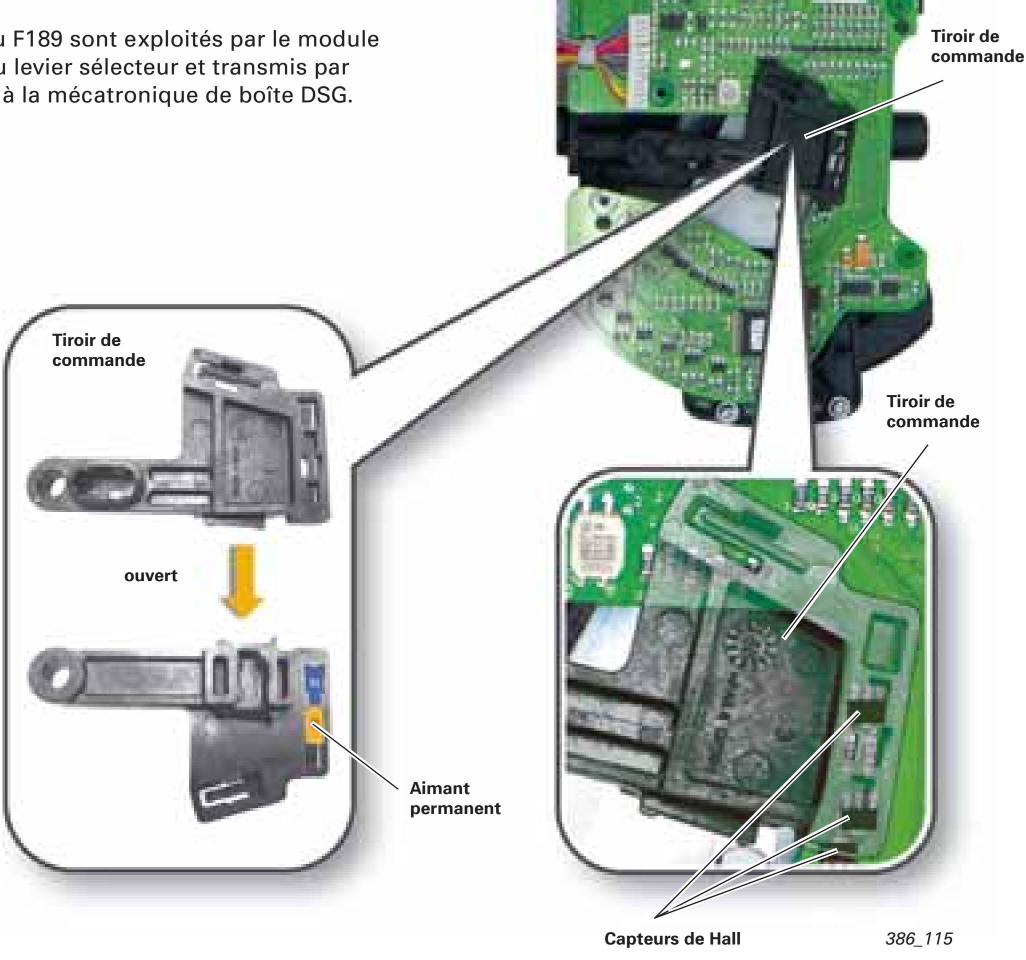
Affichage de défaut : clignotant en vidéo inversée

Le module de capteurs du levier sélecteur E313 ne possède pas d'adresse de diagnostic propre. Les défauts sont transmis à la mécatronique de boîte DSG J743 et peuvent y être lus.

Contacteur pour Tiptronic F189

Le contacteur F189 se compose de trois capteurs de Hall. Ils sont intégrés dans le module de capteurs du levier sélecteur. Il fournit l'information de passage des rapports pour la fonction tiptronic.

Les signaux du F189 sont exploités par le module de capteurs du levier sélecteur et transmis par message CAN à la mécatronique de boîte DSG.

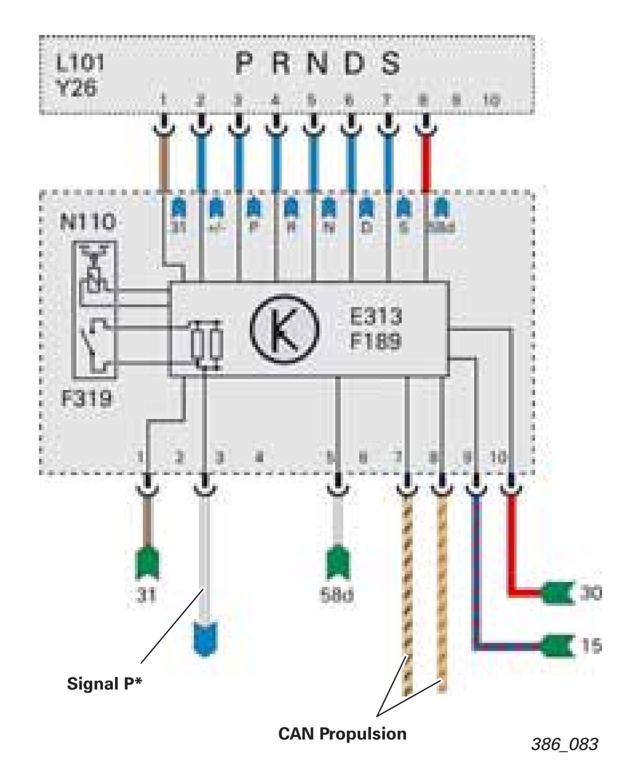


386_115

Légende

E313 Module de capteurs du levier sélecteur (levier sélecteur)
F189 Contacteur pour Tiptronic (intégré dans E313)
F319 Contacteur de blocage de levier sélecteur en position P
L101 Éclairage des positions du levier sélecteur
N110 Électro-aimant pour blocage du levier sélecteur
Y26 Unité d'affichage de position du levier sélecteur

* cf. pages 14 et 60



386_083

Module de capteurs du levier sélecteur E313 pour Audi TT (8N)

L'utilisation du signal et le fonctionnement du module de capteurs du levier sélecteur E313 équipant l'Audi TT (8N) sont identiques à la description de la page 74.
La conception et le fonctionnement du contacteur pour Tiptronic F189 diffère cependant.

Support d'aimant

Aimants permanents sur support d'aimant

Capteurs de Hall pour détermination des positions du levier sélecteur P, R, N, D et S

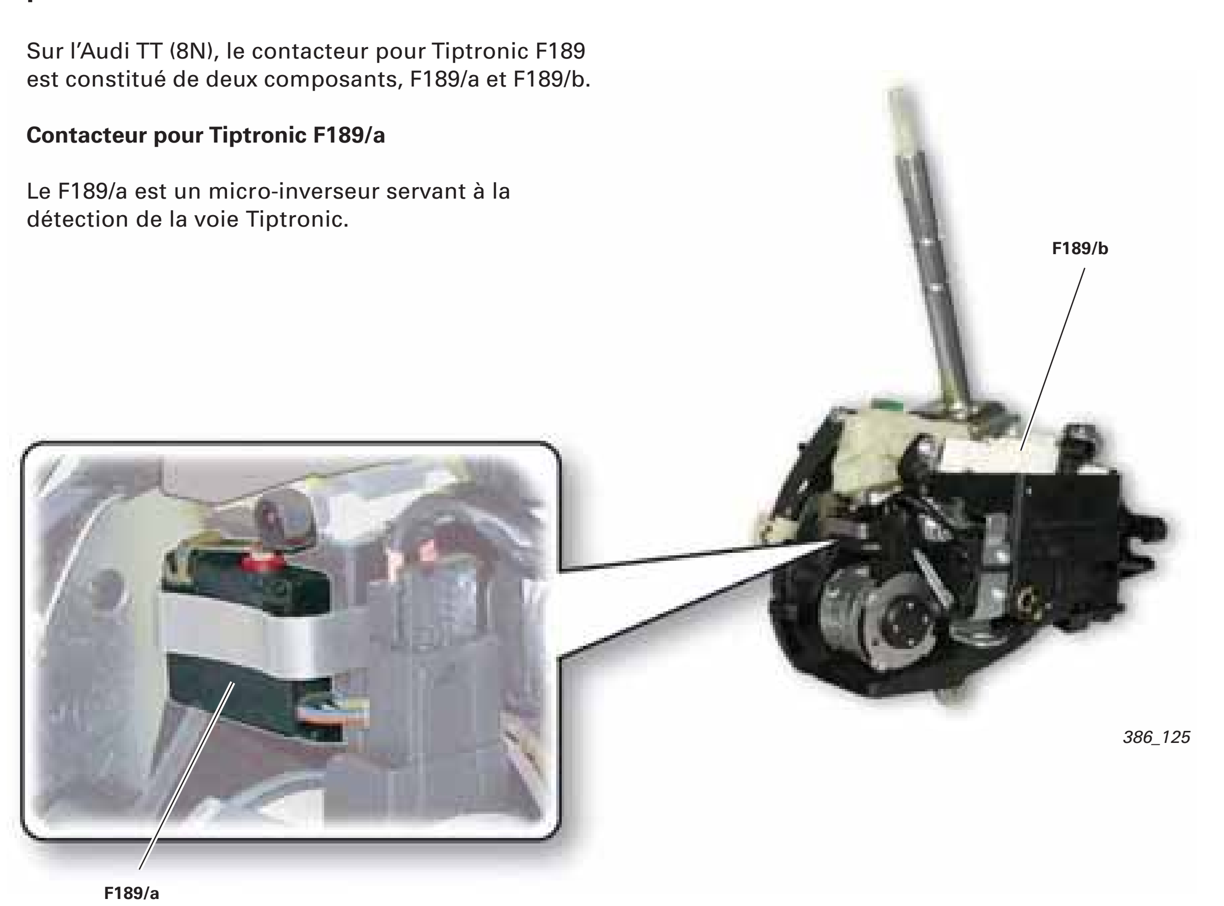
386_118

Contacteur pour Tiptronic F189 pour Audi TT (8N)

Sur l'Audi TT (8N), le contacteur pour Tiptronic F189 est constitué de deux composants, F189/a et F189/b.

Contacteur pour Tiptronic F189/a

Le F189/a est un micro-inverseur servant à la détection de la voie Tiptronic.



386_125

Contacteur pour Tiptronic F189/b

Le F189/b se compose des capteurs de Hall et de l'électronique correspondante, servant à la détection des positions du levier sélecteur Tip+ et Tip–.

F189/b

F189/a

Face arrière du contacteur pour Tiptronic F189/b

386_116

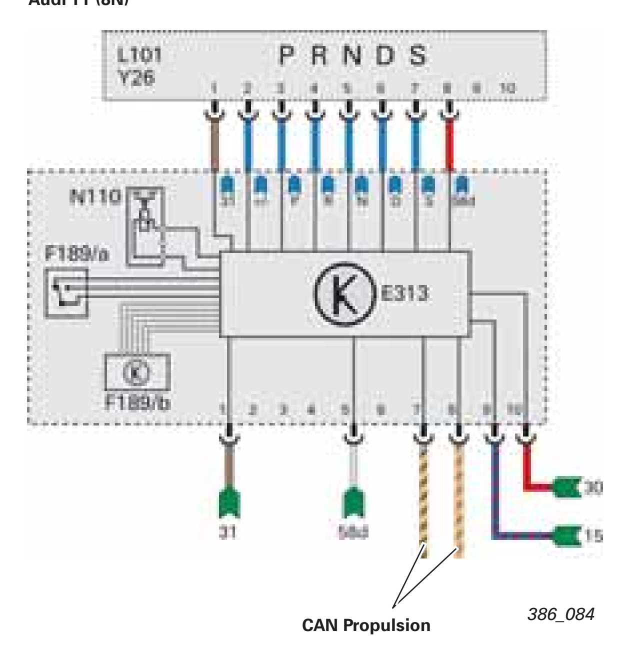
Aimant

Tiroir de commande

Capteurs de Hall

Les informations des contacteurs F189/a et F189/b sont exploitées par le module de capteurs du levier sélecteur et transmises par message CAN à la mécatronique de boîte DSG.

Schéma fonctionnel de la commande des vitesses, Audi TT (8N)



386_084

Légende

E313 Module de capteurs du levier sélecteur (levier sélecteur)
F189/a Contacteur pour Tiptronic (signal de voie Tiptronic)
F189/b Contacteur pour Tiptronic (signal Tip+/Tip–)
L101 Éclairage des positions du levier sélecteur
N110 Électro-aimant pour blocage du levier sélecteur
Y26 Unité d'affichage de position du levier sélecteur

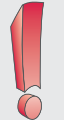
Tiptronic au volant

En liaison avec la Tiptronic au volant, la fonction «tiptronic» est également disponible en position «D» ou «S» du levier sélecteur.

Le passage en fonction tiptronic s'effectue en actionnant l'une des deux palettes tiptronic au volant (position du levier sélecteur «D» ou «S»).
Le système passe pour env. 8 secondes en fonction tiptronic. Les rapports peuvent être passés dans le cadre du régime moteur autorisé.
Il est possible de sauter des rapports en actionnant les palettes à plusieurs reprises, pour rétrograder de 6e en 3e par exemple.

8 secondes environ après la dernière demande de passage des vitesses en mode Tiptronic, il y a retour en mode automatique normal.

Particularité : le compte à rebours des 8 secondes jusqu'à retour en mode automatique normal est interrompu tant que la négociation de virages (dépassement d'une valeur d'accélération transversale donnée) est détecté, que le véhicule se trouve en mode décélération ou que le véhicule roule à pleine charge.
Sur les véhicules antérieurs au millésime 06 (ce dernier compris), il y toutefois retour de la fonction tiptronic en mode automatique au bout de 40 secondes maximum.
Sur les véhicules Audi à partir du millésime 07, le compte à rebours est interrompu en présence de l'une des situations routières décrites ci-dessus.



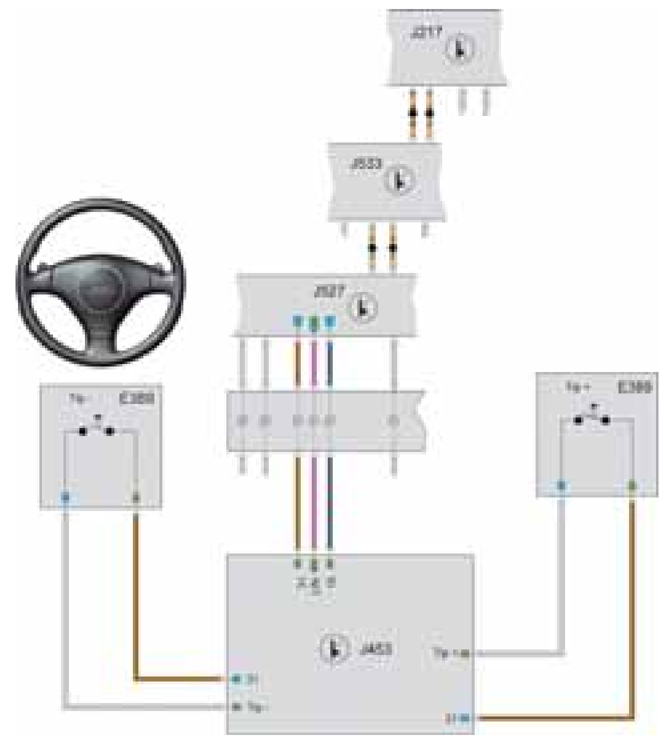
Nota

Dans certains cas, un actionnement intempestif des palettes tiptronic peut se produire.
Le conducteur le ressent souvent comme passages de rapport indéfinis ou absence de passage des rapports pendant un temps donné. Dans des cas, le calculateur de boîte peut être codé de sorte que la Tiptronic au volant ne soit activée qu'avec le levier sélecteur dans la voie tiptronic.
Parlez-en à vos clients.

Fonction sur l'Audi A3 (8P) :

L'impulsion de commutation des palettes tiptronic (signal de masse) est évaluée dans le calculateur de volant de direction multifonction J453 et transmise par bus de données LIN au calculateur d'électronique de colonne de direction J527.

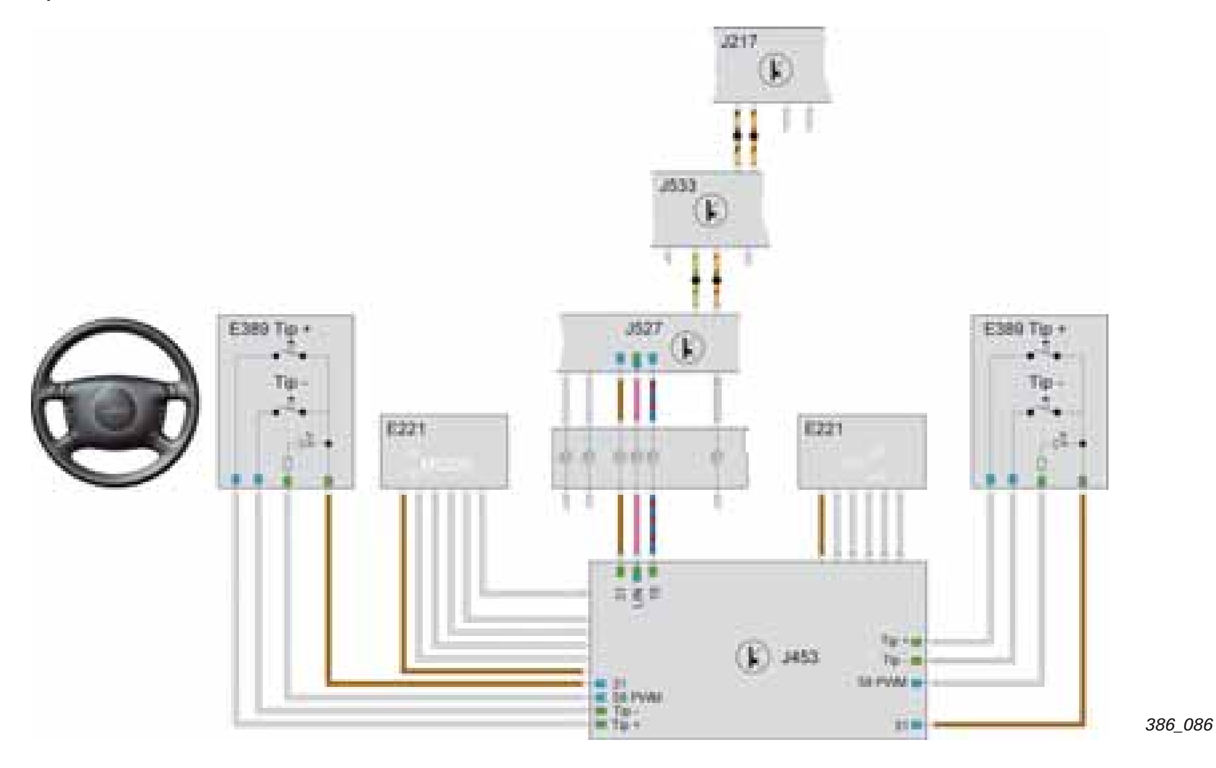
Le calculateur J527 envoie l'information sur le CAN Confort au J533 (passerelle). Partant du J533, les données sont transmises sur le CAN Propulsion et donc communiquées à la mécatronique de boîte DSG J743.



386_085

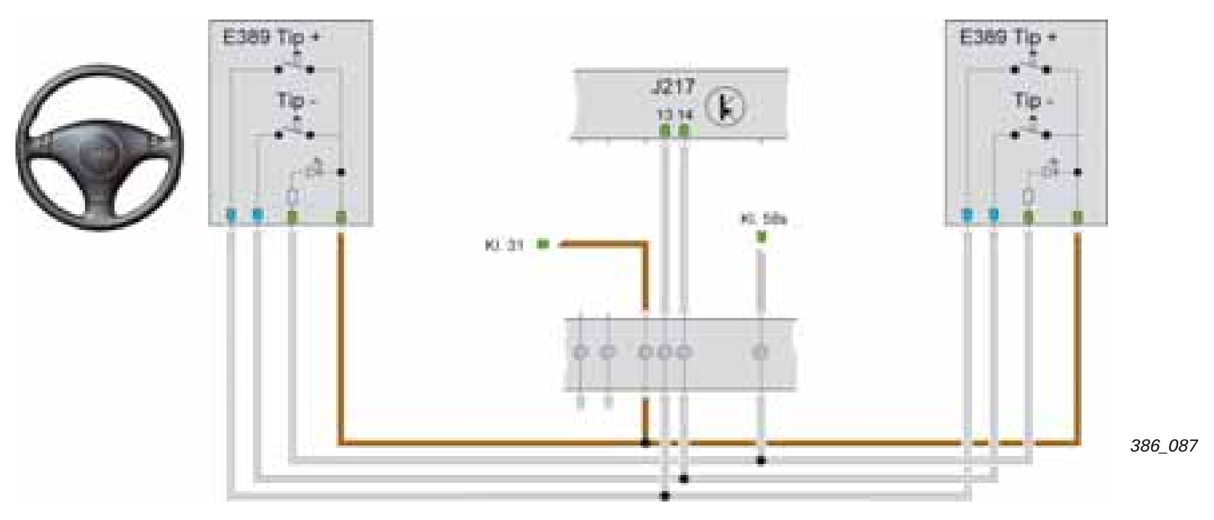
Autres variantes de Tiptronic au volant - Audi A3 (8P)

Tiptronic au volant sur Audi A3 (8P) avec volant multifonction



386_086

Tiptronic au volant sur Audi TT (8N) sans volant multifonction



386_087

Légende

E221	Unité de commande au volant
E389	Commande de Tiptronic dans le volant de direction
E438	Commande de Tiptronic au volant, montée des rapports
E439	Commande de Tiptronic au volant, rétrogradage
F138	Ressort spiral
J453	Calculateur de volant de direction multifonction
J527	Calculateur d'électronique de colonne de direction
J533	Interface de diagnostic du bus de données (passerelle)
J743	Mécatronique de boîte DSG

LIN	Système de bus monofilaire LIN
58MLI	Rhéostat d'éclairage des commandes à modulation en largeur d'impulsions

Signal de sortie

Signal d'entrée

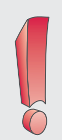
«Désembourbage» et démarrage en 2e

Comme cela a déjà été décrit au chapitre «Passage des rapports», à la page 40, il peut, dans certaines conditions, être nécessaire de démarrer en 2e. Normalement, le conducteur n'est pas conscient de cette fonction car il y a passage en 1e lors de l'accélération consécutive.

Il est possible de «dégager un véhicule embourbé» par démarrage alternatif en «R» et «D». Dans cette situation, le démarrage a lieu, en position du levier sélecteur «D», en 2e.
Voir à ce sujet la description, page 40, du passage des rapports lors du démarrage en «D» ou «S».

Le démarrage en 2e peut également être provoqué consciemment en vue de réduire la force de traction des pneumatiques en cas de mauvaise adhérence de la chaussée, dans des conditions hivernales par exemple.
Cela facilite le démarrage car le frottement statique des pneus n'est pas dépassé aussi rapidement.

Cette fonction est amorcée par un déplacement répété du levier sélecteur entre les positions «R» et «D». Le démarrage consécutif a alors lieu en 2e.



Nota

Si la fonction est déclenchée inconsciemment, le démarrage consécutif a lieu en 2e, comme décrit plus haut.
Cela peut être source de réclamation – «accélération insuffisante du véhicule».

Programme Launch Control

Le programme Launch Control permet une accélération maximale départ arrêté.
Le moteur est alors réglé à un régime d'env. 3200 tr/min*, avant que l'embrayage de démarrage ne vienne en prise.
La régulation du couple moteur et la transmission de la force de l'embrayage sont alors harmonisées automatiquement.

Pour réaliser la fonction «programme Launch Control», les conditions préalables doivent être remplies et il faut effectuer les manipulations ci-dessous :

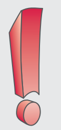
- ▶ Vitesse du véhicule 0 km/h
- ▶ Température d'huile de boîte > 30 °C
- ▶ Température normale de l'embrayage
- ▶ ESP et ASR coupés (au niveau de la touche ESP, le témoin d'ESP est allumé)
- ▶ Position du levier sélecteur en «S» ou tiptronic
- ▶ Appuyer sur le frein** (avec le pied gauche)
- ▶ Accélérer à fond (le moteur tourne à env. 3200 tr/min*)

Dès que le frein est relâché, le calculateur de boîte règle l'accélération maximale.

* Le moteur tourne alors pratiquement sans charge.
Le couple d'embrayage est d'env. 1 Nm, ce qui revient à dire que l'embrayage n'est que légèrement en prise.
Le «régime de Launch Control» dépend de la version du moteur :

3200 tr/min pour les moteurs à essence atmosphériques
2600 tr/min pour les moteurs TFSI
2000 tr/min pour les moteurs TDI

** Une pression de freinage minimale de 20 bar doit être atteinte.



Nota

Veuillez tenir compte de remarques de sécurité de la notice d'utilisation correspondante.
N'oubliez pas de réactiver l'ESP.

Le «programme Launch Control» n'est pas disponible sur les véhicules destinés aux USA.
Sur l'Audi TT millésime 07 (8J), le «programme Launch Control» est également autorisé sur le modèle USA car sur ce dernier, l'ASR peut être coupé distinctement de l'ESP.

S – Programme Sport

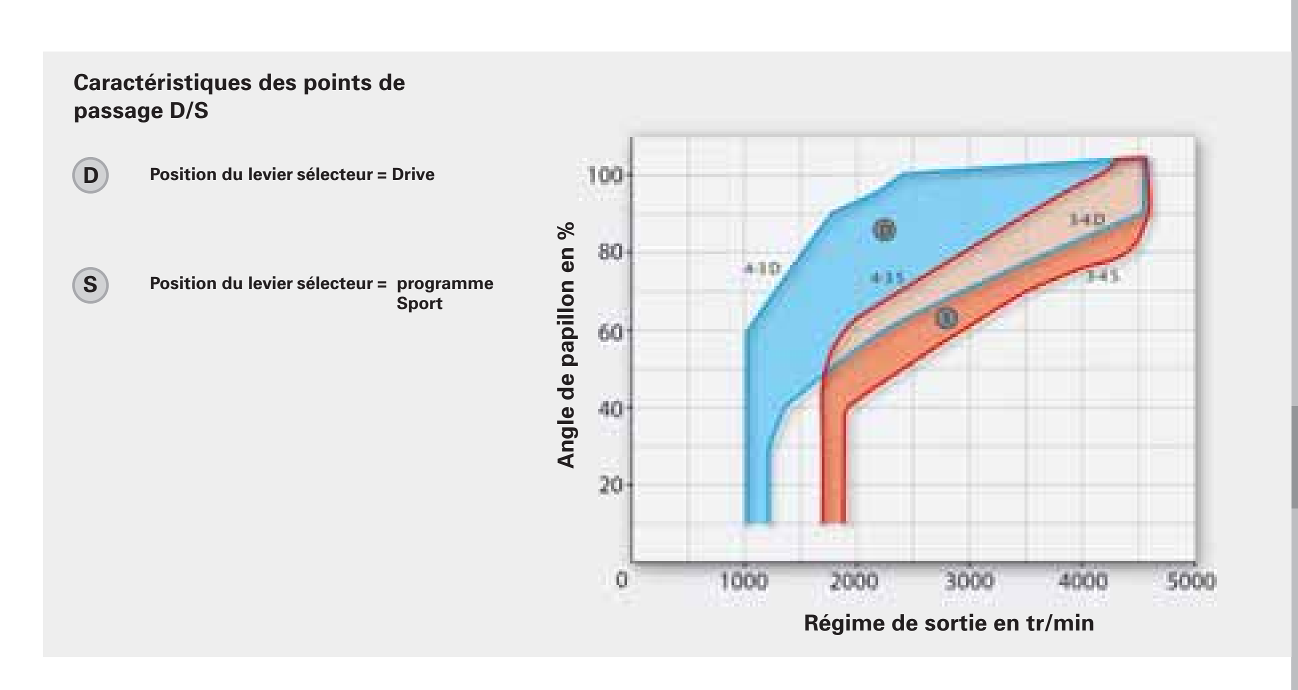
En position «S» du levier sélecteur, le conducteur dispose d'un programme de passage des rapports axé sur la performance. Lorsque le calculateur de boîte reçoit l'information «position S du levier sélecteur», les caractéristiques des points de passage vers les régimes moteur supérieurs sont décalées. Il s'ensuit une augmentation de la dynamique de roulage.

Rétrogradage avec double débrayage (moteurs à essence uniquement)

Afin de souligner le caractère sportif de la boîte 02E, les rétrogradages en décélération s'effectuent, dans le **programme S** ou **tiptronic** avec un double débrayage.

La gestion du moteur augmente alors activement le régime moteur jusqu'à atteindre le régime de synchronisation. Les embrayages sont alors brièvement ouverts.

Les rétrogradages sont alors encore plus rapides, d'où une sensation sportive.
L'alternance de charge lors des rétrogradages subit une influence positive.



Verrouillage logiciel du levier sélecteur

La fonction de Verrouillage logiciel du levier sélecteur est une fonction de sécurité. Si l'électro-aimant N110 n'est pas en mesure de bloquer la position du levier sélecteur en «P» ou «N», cette fonction de sécurité empêche un démarrage intempestif par engagement d'un rapport à moteur tournant.

Le verrouillage logiciel du levier sélecteur peut être activé inconsciemment par le conducteur.
La réclamation est généralement la suivante : «Le véhicule manque sporadiquement de force motrice». Ce n'est que lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein que la fonction est désactivée et que le véhicule retrouve sa force motrice habituelle.

Le verrouillage logiciel du levier sélecteur peut être déclenché comme suit :

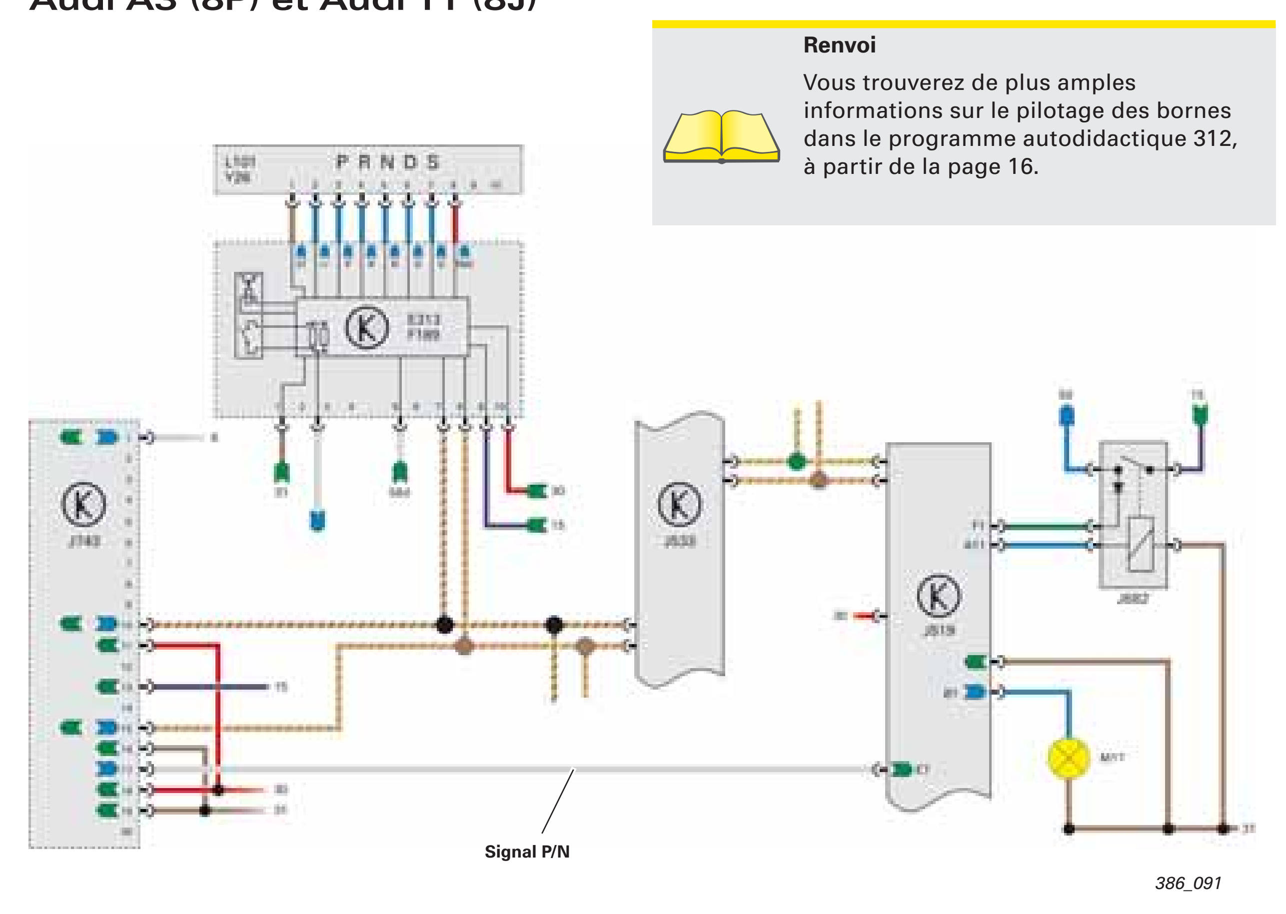
Le moteur tourne au ralenti. Appuyez sur le frein et déplacez le levier sélecteur pour le sortir de «P» de sorte que la position «P» soit encore affichée, mais que le doigt de verrouillage ne puisse plus s'enclencher après desserrage du frein.
Desserrez le frein ou amenez le levier sélecteur en «R», «D» ou «S».
Le véhicule n'a pas de force motrice. Ce n'est que lorsque le frein est actionné que le véhicule redémarre après desserrage du frein.

Durant la fonction «Verrouillage logiciel du levier sélecteur», le témoin de défaut dans le combiné d'instruments clignote, cf. page 84.

Coupe-circuit de lancement/ commande de démarreur - Audi A3 (8P) et Audi TT (8J)

Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur le pilotage des bornes dans le programme autodidactique 312, à partir de la page 16.



386_091

Légende

E313	Module de capteurs du levier sélecteur (levier sélecteur)
F189	Contacteur pour Tiptronic
J519	Calculateur de réseau de bord
J533	Interface de diagnostic du bus de données (passerelle)
J682	Relais d'alimentation en tension de la borne 50
J743	Mécatronique de boîte DSG
K	Câble K (diagnostic)
L101	Éclairage des positions du levier sélecteur
M17	Ampoule de feu de recul droit
Y26	Unité d'affichage de position du levier sélecteur

La fonction «coupe-circuit de lancement» n'autorise le pilotage du démarreur (borne 50) qu'en position «P» ou «N» du levier sélecteur.

La borne 50 est activée par le relais J682, à son tour piloté par le calculateur de réseau de bord J519. Pour ce faire, le calculateur J519 requiert, outre les signaux de l'antivol de direction et du calculateur du moteur, l'information indiquant que le levier sélecteur se trouve en «P» ou «N».

Le module de capteurs du levier sélecteur E313 détermine la position du levier sélecteur (cf. page 74) et transmet cette information sur le CAN Propulsion à la mécatronique de boîte DSG J743.

Le calculateur J743 transmet via une ligne discrète un signal P/N (autorisation de démarrage de la boîte, masse) au calculateur J519.
Une fois tous les signaux nécessaires au démarrage reçus par le calculateur J519, ce dernier pilote le relais J682.
En vue du diagnostic de la ligne discrète transmettant le signal P/N, l'information relative à la position du levier sélecteur est également transmise au calculateur J519 sur le bus de données CAN.
Cheminement de l'information :
E313 (CAN Propulsion) > J743 (CAN Propulsion) > J533 (CAN Confort) > J519.

En cas de défauts de fonctionnement de l'alimentation en tension vers J743/E313, du signal P/N ou de la connexion CAN, l'autorisation de démarrage n'est pas délivrée.

Particularités du coupe-circuit de lancement

Dans le cas de températures d’huile de boîte inférieures à –10 °C, l’autorisation de démarrage n’a lieu qu’en position «P» du levier sélecteur.

Des températures extrêmement basses provoquent des couples de friction élevés dans les embrayages. Ces derniers génèrent à leur tour des couples d’entraînement indésirables au niveau des roues, faisant qu’à un couple donné, le véhicule «rampe». Pour y remédier, le lancement du moteur n’est, dans ce type de situation, autorisé qu’en position «P» du levier sélecteur. Le frein de parking retient fiablement le véhicule.

Coupe-circuit de lancement/ commande de démarreur, pilotage des feux de recul sur l’Audi TT (8N)

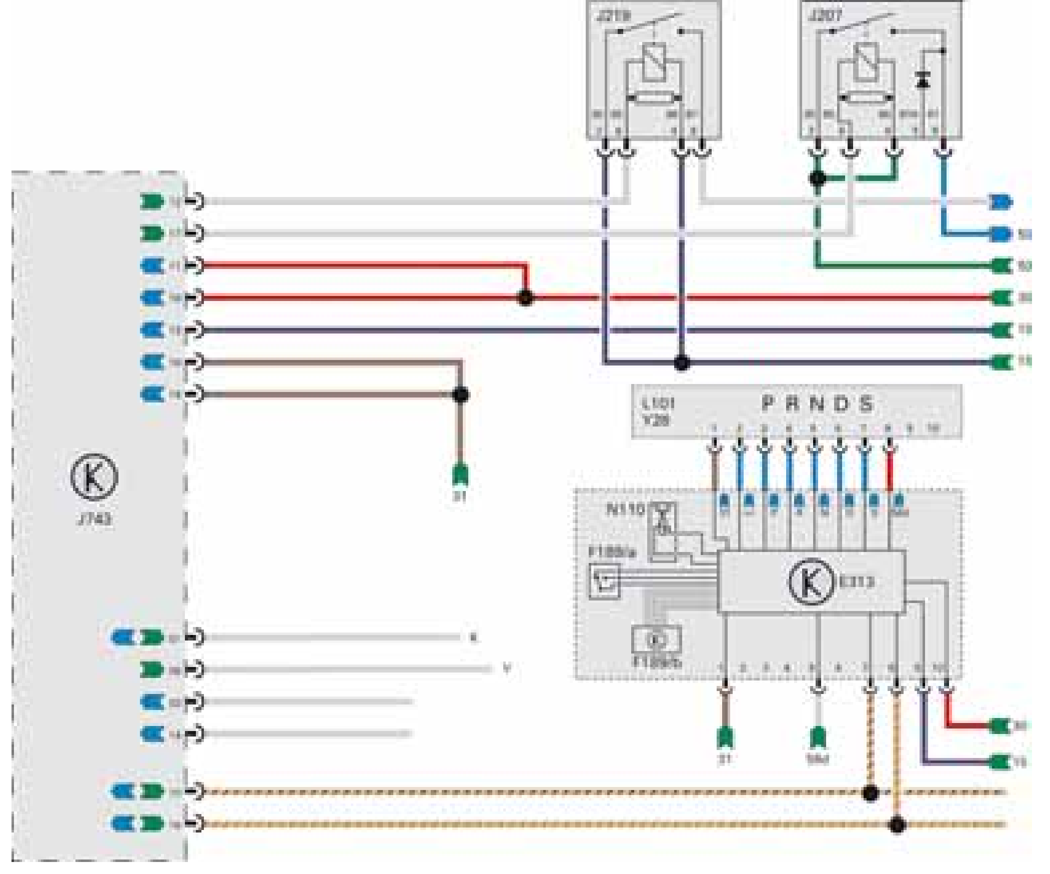
Sur l’Audi TT type 8N, le pilotage du démarreur est assuré par le relais J207 et celui des feux de recul, via le relais J219, directement par la mécatronique de boîte DSG J743. L’information relative à la position du levier sélecteur est fournie, comme nous l’avons déjà mentionné, par le module de capteurs du levier sélecteur E313. Si la température est inférieure à –10 °C, l’autorisation de démarrage n’est possible qu’en position «P» du levier sélecteur. Cf. description «Particularités du coupe-circuit de lancement».

Pilotage des feux de recul

Le pilotage des feux de recul est assuré par le calculateur J519 (cf. Schéma fonctionnel 386_091, page 82).
Pour cela, le calculateur J519 reçoit l’information «Position R du levier sélecteur» via le bus CAN.
Cheminement de l’information :
E313 (CAN Propulsion) > J743 (CAN Propulsion) > J533 (CAN Confort) > J519.

Légende

E313	Module de capteurs du levier sélecteur (levier sélecteur)
F189/a	Contacteur pour Tiptronic (signal voie Tiptronic)
F189/b	Contacteur pour Tiptronic (Signal Tip+/Tip–)
J207	Relais de coupe-circuit de lancement
J219	Relais pour feu de recul
J743	Mécatronique de boîte DSG
L101	Éclairage des positions du levier sélecteur
N110	Électro-aimant pour blocage du levier sélecteur
K	Câble K (diagnostic)
V	Signal de vitesse
Y26	Unité d’affichage de position du levier sélecteur



386_092

Affichage de la position du levier sélecteur, du rapport et de défauts dans le combiné d'instruments

Outre l'indication de la position du levier sélecteur et le rappel du rapport engagé en mode automatique et tiptronic, l'affichage sert à la visualisation de défauts et de fonctions de protection (protection contre la surcharge des embrayages, par exemple, page 26).

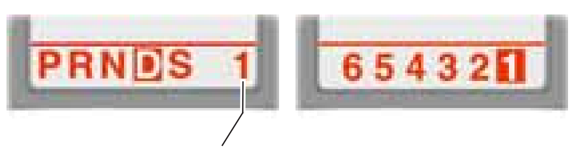
Suivant l'influence sur la boîte et la sécurité de conduite, défauts et fonctions de protection sont signalés au conducteur par représentation en vidéo inversée du rappel du rapport engagé.



386_127

Mode automatique **Mode tiptronic**

Affichages en mode normal



Affichage du rapport activé (8P à partir du millésime 05 et 8J)

Une distinction est faite entre les affichages suivants :

Affichage de défauts (statique, en vidéo inversée)





L'autodiagnostic a décelé un défaut dans le système provoquant l'activation d'un mode de sauvegarde, d'un programme de remplacement ou seulement d'une signalisation.
Le conducteur doit se rendre immédiatement dans un atelier agréé en vue de faire remédier au défaut.

Alertes



Verrouillage logiciel du levier sélecteur

Suivant l'une des trois positions du levier sélecteur dans laquelle le verrouillage logiciel du levier sélecteur est déclenché, la position du levier sélecteur correspondante clignote.



Protection de l'embrayage contre la surcharge

Si la protection de l'embrayage contre la surcharge est activée, l'affichage de la position du levier sélecteur passe d'une position à l'autre (fréquence 1 Hz).

Les témoins d'alerte ont pour objectif d'inviter le conducteur à interrompre l'action en cours et de la réitérer (cf. description de la protection contre la surcharge ou du verrouillage logiciel du levier sélecteur, par exemple).

Programme de sauvegarde

Les défauts du système ou fonctions de sécurité sont détectés par l'autodiagnostic exhaustif. Suivant les répercussions et influences sur la sécurité de conduite du défaut du système considéré, des programmes de sauvegarde adaptés sont mis à disposition.

L'affichage de défauts est assuré par le rappel du rapport engagé.

Dans le cas de défauts spécifiques du système, la sous-boîte considérée est désactivée via la coupure de sécurité (cf. page 28) et le calculateur de boîte active le programme de sauvegarde correspondant.

1. **Sous-boîte 1 en état correct, sous-boîte 2 désactivée :**

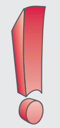
   Seuls les rapports 1 et 3 sont passés (avec interruption de l'effort de traction).

   Marche arrière impossible.

2. **Sous-boîte 2 en état correct, sous-boîte 1 désactivée :**

   Seule la 2e est passée, qui sert également dans ce cas au démarrage.

   Marche arrière impossible.



Nota

En mode de sauvegarde, il n'est pas possible, pour de raisons techniques, de rouler en marche arrière.

Dans le cas du mode de sauvegarde avec sous-boîte 1 :
La marche arrière fait mécaniquement partie de la sous-boîte 1, mais est passée par le circuit de sécurité hydraulique de la sous-boîte 2. Comme cette dernière est désactivée, la marche arrière n'est pas disponible.

Dans le cas du mode de sauvegarde avec sous-boîte 2 :
La marche arrière peut être engagée, mais est en prise via l'embrayage E1 (sous-boîte 1).
Comme le circuit hydraulique de sécurité de la sous-boîte est coupé, la marche arrière n'est pas possible.
Prière de vous reporter au schéma hydraulique, page 28.

Valable en supplément pour la boîte 02E :

Sans courant ni pression d'huile, aucune liaison énergétique n'est possible (même pas de fonctionnement en mode dégradé).

Remorquage

En cas de nécessité de remorquage d'un véhicule avec S tronic, il faut tenir compte des restrictions suivantes :

- ► Le levier sélecteur doit être en position «N».
- ► La vitesse de remorquage ne doit pas dépasser 50 km/h.
- ► La distance maximale de remorquage est de 50 km.

Lors du remorquage (moteur arrêté) la pompe à huile n'est pas entraînée, la lubrification des éléments rotatifs n'a pas lieu.
Le non respect des points susmentionnés peut entraîner de graves endommagements de la boîte.

Explication relative à la limitation de la vitesse de remorquage :

Exemple :
Un véhicule est en panne avec la 1e engagée.

Les embrayages sont ouverts car le système est exempt de pression. Les pignons entraînent les arbres primaires et les embrayages via les arbres de sortie.
En cas de remorquage trop rapide, les arbres et pignons atteignent des vitesses de rotation pour lesquelles ils ne sont pas conçus. Comme nous l'avons déjà mentionné, la lubrification fait également défaut, ce pourquoi la distance de remorquage est également limitée.

Un autre exemple illustre encore mieux la problématique :
En position «P» ou «N» du levier sélecteur, la marche arrière et la 2e sont engagées. Lors d'un remorquage dans cette constellation de passage des rapports, il en résulte un régime différentiel élevé entre les arbres primaires et les embrayages, ce qui provoque des endommagements graves de la boîte en cas de dépassement de la vitesse de remorquage autorisée.

Index

Le progrès par la technique **www.audi.fr**

386

**AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 10/06**

**Printed in Germany
A06.5S00.31.40**